



ÅRSREDOVISNING 2017

TOTALFÖRSVARETS FORSKNINGSPINSTITUT

Organisationsnummer: 202100-5182

Postadress: 164 90 Stockholm

Telefon: 08-555 030 00, fax: 08-555 031 00

Innehållsförteckning

1	GD HAR ORDET	4
2	FOI UPPGIFTER OCH MÅL	6
2.1	KUNSKAPSUPPBYGGANDE OCH KUNSKAPSTILLÄMPANDE VERKSAMHET	6
2.2	INDELNING AV VERKSAMHETEN	7
3	SAMLAD ÖVERSIKT	9
3.1	ÅRETS VERKSAMHET	9
3.2	EKONOMISKT UTFALL	11
4	RESULTATREDOVISNING	14
4.1	VERKSAMHET	14
4.1.1	Vetenskaplig kvalitet	15
4.1.2	Kunskapsuppbyggnad	16
4.1.3	Kunskapstillämpning.....	18
4.2	FORSKNINGSOMRÅDEN	21
4.2.1	Beslutsstödssystem och informationsfusion	22
4.2.2	CBRN-frågor och icke-spridning.....	23
4.2.3	Flygteknik och luftstridssimulering.....	24
4.2.4	Informationssäkerhet och kommunikation.....	26
4.2.5	Krisberedskap och samhällssäkerhet.....	27
4.2.6	Metod- och utredningsstöd	28
4.2.7	Sensorer och signaturanpassning	29
4.2.8	Säkerhetspolitik.....	31
4.2.9	Telekrig	32
4.2.10	Undervattensforskning.....	33
4.2.11	Vapen, skydd och säkerhet.....	34
4.3	MARKNADSOMRÅDEN.....	36
4.3.1	Försvar.....	36
4.3.2	Regeringskansliet.....	37
4.3.3	Civila myndigheter.....	37
4.3.4	Näringsliv.....	37
4.3.5	Utländska kunder	38
4.3.6	Forskningsfinansiärer.....	38
4.4	REDOVISNING ENLIGT INSTRUKTION OCH REGLERINGSBREV.....	39
4.4.1	Nyttiggörande utanför totalförsvaret.....	39
4.4.2	Samverkan mellan militär och civil forskning samt mellan nationell och internationell forskning.....	39
4.4.3	Internationell verksamhet och internationellt samarbete	41
4.4.4	Exportfrämjande verksamhet och tjänsteexport	45
4.4.5	Forskning och analys för säkerhet, försvar och beredskap.....	45
4.4.6	Redovisning av myndighetens anslagsposter	45
4.5	PERSONAL OCH KOMPETENSFÖRSÖRJNING	48
4.5.1	FOI:s medarbetare.....	48
4.5.2	Åtgärder	54
4.5.3	Bedömning	56
4.6	EFFEKTIVITET OCH GOD HUSHÅLLNING.....	57
4.6.1	Utveckling av FOI:s externa timpriser	58

4.6.2	Debiteringsgrad på forskningsavdelning.....	59
4.6.3	Debiteringsgrad för FOI totalt	61
4.6.4	Kärnverksamheten	62
4.6.5	Central lednings- och stödverksamhet	63
4.6.6	Anpassning av lokaler och forskningsanläggningar.....	63
4.6.7	Utveckling av FOI:s centrala OH-kostnader.....	63
4.7	PUBLICITET OCH VARUMÄRKE	65
4.8	REDOVISNING I SAMBAND MED ÅRSREDOVISNING	67
5	FINANSIELL REDOVISNING	68
5.1	VÄSENTLIGA UPPGIFTER	68
5.2	RESULTATRÄKNING	69
5.3	BALANSRÄKNING.....	70
5.4	ANSLAGSREDOVISNING.....	71
5.5	AVGIFTSBELAGD VERKSAMHET	71
5.6	TILLÄGGSUPPLYSNINGAR OCH NOTER.....	72
5.6.1	Redovisnings- och värderingsprinciper	72
5.6.2	Brytdag.....	72
5.6.3	Värdering av fordringar och skulder	72
5.6.4	Periodavgränsningsposter	72
5.6.5	Värdering av immateriella anläggningstillgångar	73
5.6.6	Värdering av materiella anläggningstillgångar	73
5.6.7	Uppgifter om ersättning m.m. till styrelseledamöter och ledande befattningshavare.....	73
5.6.8	Noter till Resultaträkning	75
5.6.9	Noter till Balansräkning	76

BILAGOR:

Bilaga 1: Årsrapport 2017 avseende forskningsområdet CBRN

Bilaga 2: Årsrapport 2017 avseende nedrustnings- och icke-spridningsfrågor

Bilaga 3: Årsrapport 2017 avseende Säkerhets- och försvarspolitisk forskning och analys

Bilaga 4: Rapportering på Sveriges nationella handlingsplan för genomförande av FN:s säkerhetsrådsresolutioner om kvinnor, fred och säkerhet 2016-2020

1 GD har ordet

År 2017 har just övergått i ett nytt år när detta skrivs och vi kan blicka tillbaka på ännu ett år med ett omvärldsläge präglad av spänningar mellan stater, krig, konflikter och terrordåd. I Sverige blev vi bryskt påmind om vår egen sårbarhet när terrordådet skedde på Drottninggatan i april. Händelsen visar hur viktigt det är med samverkan myndigheter emellan, för att kunna hantera och motverka terror. För FOI:s del sker det bland annat genom Samverkansrådet mot terrorism, som under Säpo:s ledning ger oss fjorton deltagande myndigheter möjligheter att dela kunskaper och erfarenheter i syfte att samordnat och effektivt bekämpa terrorism.

Det är en tydlig trend att forskning och utveckling anses vara en alltmer viktig del i att upprätthålla och utveckla Sveriges försvarsförmåga nu och i framtiden. FOI ser tillbaka på ännu ett år där efterfrågan på vår kompetens och kunskap är stor och vi får fler och fler uppdrag inom såväl försvars- som säkerhetsområdena. För att kunna möta den ökande efterfrågan har vi arbetat målmedvetet med kompetensförsörjning på kort och lång sikt. Vi har satsat på kompetensutveckling av befintlig personal och anställt nya medarbetare. Jag kan konstatera att vi har en stark attraktionskraft som arbetsgivare.

FOI:s ska vara ett forskningsinstitut i framkant och vi bör ligga steget före för att kunna hålla vår forskning uppdaterad och relevant för uppdragsgivarna. Genom en gemensam satsning med Försvarsmakten har vi under året studerat forskningsfronten och vilka trender vi kan se inför framtiden. Att skanna av forskningsfronten är en viktig del av vår strategiska förnyelse och kan långsiktigt få stor betydelse för FOI:s huvuduppdragsgivare. Resultatet ger värdefull ingångsinformation för olika typer av långsiktigt framåtblickande verksamhet som Försvarsmaktens Perspektivstudier, men även i ett mer tekniskt inriktat perspektiv.

Men redan här och nu avspeglar sig det som händer i vår omvärld i de forsknings- och analysuppdrag som FOI har genomfört under året. Något som rönt stor uppmärksamhet är exempelvis regeringens uppdrag att genomföra kvantitativa kartläggningar och analyser hur våldsbejakande extremistisk propaganda sprids digitalt, enkelt för vem som helst att leta fram på internet och i sociala medier.

Uppmärksamman blev även den sjunde utgåvan av Strategisk utblick (STRUT7), som denna gång belyste närområdet och nationell säkerhet. Rapporten är ett tydligt exempel på ett sätt att samlat presentera de många olika områden FOI:s forskning spänner över och som har strategisk betydelse för säkerhets- och försvarspolitik.

Kärnvapenfrågan har åter kommit på agendan i den världspolitiska retoriken. Även inom det området har FOI bred kompetens och bidrar med alltifrån analyser av hur en ny kärnvapenpåverkar Sveriges försvarsförmåga till att göra bedömningar av seismiska data efter kärnvapenprov, som efter det Nordkorea genomförde i september. Vår kompetens efterfrågas även utanför Sveriges gränser. Under året har FOI varit en uppskattad internationell partner, såväl bilateralt som multilateralt.

Försvarsberedningen lämnade i december 2017 rapporten *Motståndskraft* med underrubriken *Inriktningen av totalförsvaret och utformningen av det civila försvaret 2021-2025 (DS 2017:66)*. Av rapporten framgår vilket stort behov det finns av forskning för att bygga upp totalförsvaret

igen och att det är viktigt med samordning mellan myndigheter och organisationer för att öka Sveriges totalförsvarsförmåga. Det knyter an till Försvarsforskningsutredningens betänkande, som överlämnades till regeringen 2016. FOI är en utpekad kunskapsbärare när det gäller totalförsvar. Under året har vi fokuserat på hur FOI kan ge ett utvecklat stöd till andra myndigheter i deras totalförsvarsplanering, samtidigt som vi arbetat med vår egen planering. Ett starkt totalförsvar kräver ett helhetsgrepp och kunskaper inom många olika områden, något som FOI:s forskning och expertis i stark grad bidrar till. Vår domänkunskap är efterfrågad såväl vad gäller säkerpolitiska analyser som teknisk kompetens kring exempelvis IT- och informationssäkerhetsfrågor kopplat till totalförsvaret.

FOI:s medarbetare utgör fundamentet för verksamheten och det är självklart viktigt att värna om dem och att kunna erbjuda en god arbetsmiljö och trygghet i arbetsrelationerna. Ingen har väl undgått Metoo-upproppen under hösten och inom FOI har vi aktivt arbetat för en öppen dialog för att lyfta upp frågan. Vi har tydliggjort vilket stöd arbetsgivaren kan erbjuda om någon utsätts för sexuella trakasserier, kränkningar eller oönskat beteende. Det är helt oacceptabelt och ska inte förekomma på en arbetsplats eller i samhället i övrigt.

Ett sätt att synliggöra medarbetarnas kompetens och institutets pågående forskningsprojekt internt är att samla alla FOI:ter under en dag i syfte att samverka och dela kunskap mellan oss. I slutet av september 2017 genomfördes FOI-dagen på Münchenbryggeriet i Stockholm. Jag tror att jag törs tala för oss alla medarbetare att dagen gav en stark känsla av stolthet och samhörighet. Det vi fick ta del av genom både interna och externa talare bekräftar bilden av FOI:s starka varumärke och goda renommé. Såväl våra uppdragsgivare som media värderar FOI:s sakkunskap, expertis och förmåga till analys mycket högt liksom vårt oberoende och vår tillförlitlighet. Det är med detta i åtanke vi nu tar oss an ett nytt spännande år med intressanta uppdrag och utmaningar.

Jan-Olof Lind
Generaldirektör

2 FOI uppgifter och mål

Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) är en huvudsakligen uppdragsstyrd myndighet under Förvarsdepartementet, och dess kompetens ska nyttiggöras i alla samhällssektorer. Verksamheten bidrar till det militära försvarets utveckling och samhällets säkerhet samt utgör ett kvalificerat stöd till Regeringskansliet, andra myndigheter och övriga samhället.

Enligt regeringens instruktion har FOI följande uppgifter och mål:

- FOI har till uppgift att bedriva forskning, metod- och teknikutveckling samt utredningsarbete för totalförsvaret och till stöd för nedrustning, icke-spridning och internationell säkerhet. Myndigheten får även i övrigt bedriva forskning, metod- och teknikutveckling samt utredningsarbete. Verksamheten ska bedrivas med beaktande av krav på integritet, relevans och vetenskaplig kvalitet.
- FOI ska verka för att försvarsforskningen nyttiggörs även utanför totalförsvaret.
- FOI:s uppgift att bedriva försvarsunderrättelseverksamhet ska fullgöras genom analyser av information som inhämtats från offentliga informationskällor eller som lämnats av uppdragsgivare.
- FOI ska särskilt verka för samverkan mellan militär och civil forskning samt mellan nationell och internationell forskning.
- FOI ska på uppdrag av Försvarets materielverk bedriva exportrelaterad verksamhet inom försvarssektorn.
- FOI får bedriva tjänsteexport som är direkt kopplad till myndighetens verksamhetsområde och som ligger inom ramen för det uppdrag som anges i denna eller någon annan förordning

2.1 Kunskapsuppbyggande och kunskapstillämpande verksamhet

FOI delar in verksamheten i kunskapsuppbyggnad respektive kunskapstillämpning. All verksamhet sker i projektform. Inom den kunskapsuppbyggande verksamheten bedrivs forskning och utveckling i ett långsiktigt perspektiv. Kunskapsuppbyggnaden utgör en grundförutsättning för kunskapstillämpningen, där den kunskap som byggts upp nyttjas för att lösa mer kortsiktiga behov i uppdragsgivarnas verksamhet. Den domänkunskap, dvs. kännedom om den miljö och den verksamhet där forskningsresultaten ska tillämpas, som FOI byggt upp och kontinuerligt utvecklar, är en förutsättning för tillämpningen av kunskap både för det militära försvaret och det civila samhället.

Kunskapsuppbyggande och kunskapstillämpande verksamhet

Övriga forskningsvärlden

Samverkan med övriga forskningsvärlden gör att FOI både får tillgång till ny kunskap och kan kvalitetssäkra sin egen forskning.

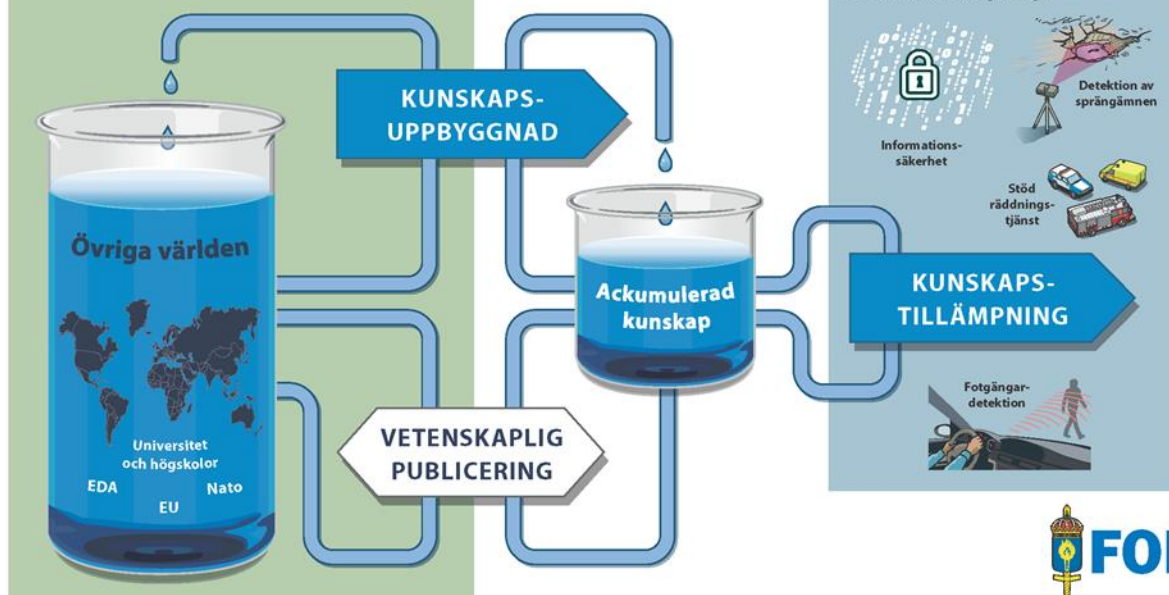
FOI

Kunskapsuppbyggande verksamhet vid FOI sker i ett långsiktigt perspektiv och är tillsammans med domänkunskap en förutsättning för effektiv kunskapstillämpning.

Uppdragsgivare

Kunskapstillämpning sker genom att FOIs ackumulerade kunskap används för att möta uppdragsgivarnas aktuella utmaningar.

FOI stödjer uppdragsgivare exempelvis genom att ge expertstöd, ta fram strategiska beslutsunderlag samt utveckla deras krishanteringsförmåga.



2.2 Indelning av verksamheten

För uppföljningen av forskningsverksamheten och dess prestationer delas FOI:s verksamhet in i följande forskningsområden:

- Beslutsstödssystem och informationsfusion
- CBRN-frågor och icke-spridning
- Flygteknik och luftstridssimulering
- Informationssäkerhet och kommunikation
- Krisberedskap och samhällssäkerhet
- Metod- och utredningsstöd
- Sensorer och signaturanpassning
- Säkerhetspolitik
- Telekrig
- Undervattensforskning
- Vapen, skydd och säkerhet
- Övrigt

Se avsnitt 4.2 för en prestationsredovisning per forskningsområde.

För den interna samordningen och uppföljningen av uppdrag från uppdragsgivare indelas verksamheten på FOI i följande marknadsområden:

- Försvar
- Regeringskansliet
- Civila myndigheter
- Näringsliv
- Utländska kunder
- Forskningsfinansiärer

Se avsnitt 4.3 för en redovisning per marknadsområde.

3 Samlad översikt

3.1 Årets verksamhet

Verksamhetsåret har präglats av ett stort och ökande behov av stöd från FOI. Intresset har varit betydande från såväl uppdragsgivare som media och allmänheten. Det ökade fokus på totalförvarsplanering som regeringen riktar mot alla berörda myndigheter har påverkat omfattning och inriktning av uppdragen, liksom det försämrade omvärldsläget.

Såväl beställningar som dialoger om framtida uppdrag har ökat. Medarbetare med efterfrågad kompetens har därför blivit gränssättande för FOI:s möjligheter att bistå. Ett omfattande rekryteringsarbete har därmed genomförts inom hela organisationen och drygt 90 nya medarbetare har välkomnats. Det tar tid att rekrytera kvalificerade medarbetare, men detta har varit en högprioriterad uppgift under året. Dessutom har omplanering skett löpande för att kunna lösa nya prioriterade uppdrag från huvuduppdragsgivarna. FOI har därutöver i något fall tackat nej till uppdrag. I dialog med uppdragsgivarna har även leveranser senarelagts för att på bästa sätt kunna stödja uppbyggnaden av försvarets operativa förmåga på kort och lång sikt.

FOI:s verksamhet ska bedrivas med beaktande av integritet, relevans och kvalitet. I detta avsnitt sammanfattas året som har gått med några exempel på verksamhet som kännetecknas av dessa krav och som har haft goda möjligheter att influera utformningen av bland annat det framtida totalförsvaret.

Försvarsmakten och Försvarets materielverk har under året haft en fortsatt stark efterfrågan på FOI:s forskning och metodutveckling. Det har gällt såväl kunskapsuppbyggnad som kunskapsstillämpning. Förutom beställningar inom traditionella forskningsområden såsom sensorsystem, undervattensteknik, flygsystem och telekrig har beställningar gjorts inom de nya områdena cyber, artificiell intelligens och obemannade system. FOI har sedan tidigare systematiskt påbörjat arbetet med att bygga upp kompetens inom dessa områden för att kunna möta den ökade efterfrågan.

Kärnvapen har på senare år fått en mer synlig roll i bland annat Rysslands säkerhets- och försvarspolitik. FOI har studerat hur en ny kärnvapenera påverkar Sveriges försvar och säkerhet idag och i framtiden. Kunskap om hur kärnvapen och doktriner utvecklas kommer att behöva utgöra en mer central del i den fortsatta utvecklingen av Sveriges försvarsförmåga.

FOI bedömde, med stöd av seismiska data, att Nordkorea den 3 september 2017 genomfört ett kärnvapenprov. FOI har även följt och rapporterat till UD om Nordkoreas tester av ballistiska robotar. I början av året presenterade dessutom FOI den tredje generationen av SAUNA-systemet för CTBTO¹, ett system som genom xenon-detektion kan avslöja underjordiska kärnvapenprov med hög precision. Med den nya tekniken i SAUNA III ökar precisionen och hastigheten i verifieringen. Det ökar möjligheterna att klargöra att ett kärnvapenprov har genomförts och vem som gjorde det.

¹ CTBTO - Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization, bildades 1997 med säte i Wien. Organisationens ska övervaka att det internationella provstoppsavtalet följs.

FOI har under det gångna året uppnått status som OPCW²-designerat laboratorium för biomedicinska prover. Tidigare har FOI enbart varit designerade för miljöprover.

FOI:s medarbetare deltog i flera olika roller under Försvarmaktens försvarsmaktsövning Aurora 17, från att vara övade till att nyttja Aurora för att göra egna försök. Aurora var en nationell övning där samtliga stridskrafter deltog. Den mycket nära relationen mellan Försvarmakten och FOI bidrog till god effekt av övningen till bägge organisationerna.

Under förra året genomfördes teknikspel i Försvarmaktens regi och stora delar av FOI deltog som experter och metodstöd. Detta var ett utmärkt exempel på att FOI kan vara en länk mellan den militära professionen och teknikutvecklingen. FOI har även bidragit med stöd för planering och genomförande, såväl metodstöd som expertstöd gällande avdömningsunderlag, till strukturspel inom Försvarmaktens Perspektivstudie.

Den digitala miljön blir en allt viktigare arena för mänsklig kommunikation. FOI har därför fått i uppdrag av regeringen att göra kvantitativa kartläggningar och analyser av den våldsbejakande extremistiska propaganda som sprids via internet och sociala medier i Sverige. Kartläggningen ska omfatta de våldsbejakande extremistiska miljöer som finns i Sverige: högerextremism, vänsterextremism och islamistisk extremism, och deras internationella kopplingar. Tre rapporter har levererats under året. Terrororganisationen IS propaganda har undersökts från olika perspektiv, bland annat hur den sprids, vilka budskap som förmedlas, hur budskapen varierar över tid och vilken roll bilder har i propagandan. En annan studie undersökte hur rasism, fördomar och hat ser ut i digitala miljöer.

FOI har bidragit med att stärka informationssäkerheten och bland annat deltagit i ett forskningsprogram kring säkerhetskulturer i organisationer. Programmet har finansierats av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB. Det är viktigt att aktivt arbeta för en säkerhetsmedveten kultur. Det räcker då inte att bara fokusera på tekniska lösningar utan även på hur människor hanterar systemen och uppgifterna i dem, och deras attityder till informationssäkerhet. I ett annat uppdrag för Försvarmakten konstateras att det är svårare än vad många tror att bedöma sannolikhet och konsekvens för hot mot IT-system då bra data som regel saknas. Försvarmakten måste därför förlita sig på experter för dessa bedömningar. Kunskap och erfarenhet är då två viktiga påverkansfaktorer.

FOI har utvecklat nya metoder för att se bakom hörn med hjälp av radar. Forskningen har kommit så långt att mätningar i realistisk gatumiljö kan detektera och avslöja om det är ett fordon eller en människa som döljer sig bakom ett hörn. Det går också att avgöra om det är en eller flera människor.

FOI har bidragit med både monter och många seminariepunkter och workshops vid Samhällssäkerhetsmässan i Kista i november. Forskare från FOI deltog redan i inledningsanförandet Ett nytt totalförsvar av Sverige. Kunskap som tagits fram vid FOI kom även att nyttjas vid ett flertal seminarier, bland annat ett om befolkningsskydd, då få andra samhällsaktörer har bibehållit och utvecklat kunskap i denna återuppväckta fråga. FOI-studien behandlade hur man skyddar civilbefolkningen från krigets verkningar – ett underlag till MSB:s regeringsuppdrag om ett nytt svenskt befolkningsskydd.

² OPCW – Organization for the Prohibition of Chemical Weapons

FOI vill lyfta två exempel på rapporter som nått stor spridning. Genom att nyttja hela FOI:s kompetensbredd togs på kort tid ett omfattande underlag fram för att stödja Försvarsberedningens arbete. Underlaget berörde globala trender samt dess konsekvenser för Sverige, och berörde såväl utvecklingen i olika länder och regioner som olika teknikområden. Ett annat tydligt exempel där FOI:s unika kompetensbredd kom till sin rätt var den senaste utgåvan av Strategisk utblick (STRUT7), som 2017 fokuserade på närområdet och nationell säkerhet. STRUT:en sammanfattar på ett lättläst sätt resultat av forskningen inom många områden och blir därför mycket efterfrågad.

Uppdragen med specifika frågeställningar runt kvinnligt och manligt perspektiv samt FN:s säkerhetsresolution 1325 (Kvinnor, fred och säkerhet) utgör en liten del av FOI:s uppdragsvolym. Föregående år har FOI haft sex uppdrag inom området. För Försvarsmakten har studier som rör förmågan att behålla och utveckla kvinnliga anställda soldater/sjömän, skillnader i anställningstid för kvinnor jämfört med män inom Försvarsmakten samt utvärdering av interna arbetsprocesser inom Gendercentrum genomförts.

FOI:s egen totalförsvarsplanering, som påbörjades 2016, har fortgått under året. Aktiviteter som genomförts är intern utbildning av både chefer och medarbetare, workshopar med ledningsgrupper samt genomgång av förutsättningar och författningsmässig styrning. Under hösten fattades beslut om krigsplacering av samtliga disponibla medarbetare. Under året har även en översyn av säkerhetsanalysen genomförts.

FOI har därutöver arbetat intensivt med förberedelser inför den nya dataskyddsförordningen (GDPR) som träder i kraft i maj 2018.

Forskningsinstitutets styrka är den gemensamma kunskapsbredden och förmågan att samverka mellan olika kompetensgrupper. På FOI-dagen den 28 september samlades medarbetarna på Münchenbryggeriet för att samverka, nätverka och dela kunskap och inspiration. Ett gediget program med både externa och interna föreläsare lockade till nyfikna frågor och diskussion.

3.2 Ekonomiskt utfall

FOI redovisar totalt ett resultat för verksamhetsåret på 17,5 mnkr, vilket är 24,5 mnkr lägre än för 2016. Därmed ökar myndighetskapalet till 97,8 mnkr. Verksamhetsårets totala intäkter har uppgått till 1 121,4 mnkr och de totala kostnaderna har uppgått till 1 103,8 mnkr. De totala intäkterna har således minskat med 4,0 mnkr eller 0,4 procent jämfört med år 2016, medan de totala kostnaderna har ökat.

Intäkter av anslag har ökat med 3,2 mnkr jämfört med 2016. Årets disponibla anslag har inte upparbetats, utan ett anslagssparande på 5,3 mnkr har överförts till 2018. Detta belopp överstiger möjlig anslagsbehållning, varför knappt 0,7 mnkr kommer att återbetalas. Att anslaget inte har upparbetats är en effekt av att timpriset för anslagsverksamheten efter avslutat år måste anpassas så att pålägget³ precis täcker anslagets andel av de indirekta kostnaderna för det enskilda året. I och med att de indirekta kostnaderna blev lägre än prognostiserat tvingades FOI att reducera timpriset för arbetad tid i anslagsverksamheten i ett mycket sent skede i årsbokslutet. Andelen

³ FOI:s verksamhet sker i projekt. De indirekta kostnaderna fördelas på externa projekt genom ett pålägg per arbetad timme. Direkt timkostnad per timme plus pålägg bildar timpriset. Timpriset beslutas inför varje verksamhetsår på basis av förväntat antal arbetade timmar och förväntade indirekta kostnader.

anslagsintäkter uppgår till knappt 19 procent av de totala intäkterna, vilket är en något högre procentuell andel än 2016.

Beställningsvolymen från Försvarmakten och FMV har varit högre än för 2016. Trots att dessa uppdragsgivare har prioriterats framför andra kunder har det inte varit möjligt att slutföra vissa uppdrag, utan omförhandlingar har genomförts med syfte att förskjuta leveranser till 2018.

Intäkter av avgifter och ersättningar har ökat något med 1,2 mnkr (0,2 procent) jämfört med 2016. Intäkter från huvuduppdragsgivaren Försvarmakten har ökat med 16,5 mnkr. Även intäkterna från Försvarets materielverk har ökat, med 5,0 mnkr. Medan intäkter från näringslivet, såsom svensk försvarsindustri, har minskat.

Bidragsintäkterna har minskat med 8,4 mnkr eller 8,4 procent. Minskningen av bidragsintäkterna återfinns framförallt bland civila myndigheter, där bidrag från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap efter flera års ökning har minskat med 1,9 mnkr. Men även bidrag från EU minskar på grund av färre ansökningar samt en lägre andel beviljade projekt under 2017 och 2016 jämfört med 2015.

De totala kostnaderna har däremot ökat, jämfört med föregående år, med 20,1 mnkr eller 1,9 procent. Den kostnadspost som har ökat mest är personalkostnader, med 15,7 mnkr eller 2,1 procent. Det omfattande rekryteringsarbete som har genomförts under året har inneburit att totalt antal anställda (tillsvidareanställda och visstidsanställda) vid årets slut var 916 personer, en ökning med 17 personer i förhållande till antalet anställda vid utgången av 2016. Det har varit önskvärt att öka personalstyrkan mer, men det rådande arbetsmarknadsläget fortsätter att påverka såväl rekryteringarna som avgångarna.

Lokalkostnaderna ligger kvar på en oförändrad nivå jämfört med 2016. Under 2016 var kostnaden för hyra av konferenslokal högre än för 2017, på grund av ett av FOI genomfört CBRN-symposium, vilket kompenserar för ökade mediakostnader⁴ 2017.

Övriga driftkostnader har ökat med 2,6 mnkr eller 1,4 procent i förhållande till föregående år. De största förändringarna sker inom posten inköp av varor som ökar, bland annat tillbehör till datautrustning och elektronik- och optronikkomponenter, medan externa tjänster minskar. Totalt ökar kostnaderna för inköp av varor med 15,1 mnkr. Ökningen återfinns främst inom forskningsverksamheten, där inköpen är direkt kopplade till externa uppdrag. Det minskade köpet av externa tjänster, 7,5 mnkr, hänför sig i allt väsentligt till forskningsverksamheten.

Årets nyinvesteringar har uppgått till 41,6 mnkr, vilket är en ökning med 11,4 mnkr i förhållande till 2016 års investeringsnivå. Detta medför att avskrivningar och nedskrivningar har ökat, med 2,0 mnkr eller 6,7 procent. De finansiella kostnaderna ökar något, medan de finansiella intäkterna ligger kvar på en oförändrad nivå.

Det totala antalet timmar i verksamheten har minskat mellan år 2017 och 2016. I forskningsverksamheten har timmarna minskat motsvarande nio personår, medan timmarna i den interna verksamheten har ökat något, vilket bland annat är en följd av den ökade satsningen på kompetensutveckling.

⁴ Med mediakostnader avses el, värme och kyla.

Årets satsning på strategisk kompetensutveckling har fallit väl ut. Utfallet på 34,8 mnkr är en ökning i förhållande till utfall 2016 (20,8 mnkr). Utfallet av FOI styrelses särskilda kompetenssatsning på 10,0 mnkr blev 8,7 mnkr.

För en mer detaljerad information om det ekonomiska utfallet, se avsnitt 5, Finansiell redovisning.

Tabell: Resultaträkning 2017 med jämförelse mot budget samt utfall 2016

Intäkter/kostnader (mnkr)	Budget 2017	Utfall 2017	Utfall 2016	Utf 2017 jmf med budget	Utf 2017 jmf med utfall 2016
Verksamhetens intäkter					
Intäkter av anslag	215,0	212,3	209,2	-2,7	3,2
Intäkter av avgifter och andra ersättningar	838,0	816,6	815,4	-21,4	1,2
Intäkter av bidrag	85,0	91,6	100,0	6,6	-8,4
Finansiella intäkter	0,6	0,8	0,8	0,2	0,0
Summa Verksamhetens intäkter	1 138,6	1 121,4	1 125,4	-17,2	-4,0
Verksamhetens kostnader					
Kostnader för personal	773,0	756,3	740,6	-16,7	15,7
Kostnader för lokaler	126,0	124,0	124,5	-2,0	-0,4
Övriga driftkostnader	213,0	190,4	187,9	-22,6	2,6
Finansiella kostnader	0,6	0,7	0,6	0,1	0,1
Avskrivningar och nedskrivningar	36,0	32,3	30,3	-3,7	2,0
Summa Verksamhetens kostnader	1 148,6	1 103,8	1 083,8	-44,8	20,1
Verksamhetsutfall	-10,0	17,5	41,6	27,5	-24,0

4 Resultatredovisning

Upplysning kring prestationsredovisningen

Enligt Förordning (2000:605) om årsredovisning och budgetunderlag ska resultatredovisningen främst avse hur verksamhetens prestationer har utvecklats med avseende på volym och kostnader. I årsredovisningen redovisar FOI sin kärnverksamhet i form av Forskningsområden, se avsnitt 4.2. Forskningsområdena redovisas med intäkter och kostnader. Inom respektive forskningsområde redovisas prestationerna som exempel.

FOI redovisar därutöver sin verksamhet i två dimensioner; ur ett kunskapsperspektiv, se Verksamhet (4.1), och ur ett uppdragsgivarperspektiv, se Marknadsområden (4.3).

4.1 Verksamhet

Instruktionen

1 § Totalförsvarets forskningsinstitut har till uppgift att bedriva forskning, metod- och teknikutveckling samt utredningsarbete för totalförsvaret och till stöd för nedrustning, ickespridning och internationell säkerhet. Myndigheten får även i övrigt bedriva forskning, metod- och teknikutveckling samt utredningsarbete. Verksamheten ska bedrivas med beaktande av krav på integritet, relevans och vetenskaplig kvalitet.

Regleringsbrev

1.1 Forskning och analys för säkerhet, försvar och beredskap

FOI ska bedriva verksamhet på forskningsområdet som bidrar till Försvarmaktens långsiktiga förmågeutveckling, utgör ett stöd för totalförsvaret och bidrar till att stärka samhällets krisberedskap.

Åtterrapportering

Verksamhetens resultat ska redovisas tillsammans med en bedömning av resultatens relevans, kvalitet och vetenskaplighet.

Under avsnitt 4.1 redovisas och bedöms resultatens kvalitet och vetenskaplighet.

FOI är Sveriges största samlade forskningsorganisation för totalförsvarets, dvs. det militära och det civila försvarets, behov och för behov kopplade till samhällets krisberedskap. De grundläggande kompetenser som behövs för att stödja totalförsvaret tillämpas också för att stärka samhällets säkerhet.

För att FOI ska kunna vara strategiskt betydelsefullt över tiden, i takt med att teknik och metoder samt uppdragsgivarnas behov förändras, måste FOI:s forskningsbaserade kunskap ständigt utvecklas. Detta sker genom kunskapsuppbyggande uppdrag inom den sammanhållna s.k. FoT⁵-beställningen från Försvarmakten, och i de anslagsfinansierade projekten från Förvars- och Utrikesdepartementen samt genom bidrag från forskningsfinansiärer och andra uppdragsgivare. Denna verksamhet är en grundförutsättning för att FOI såväl idag som i framtiden ska kunna ge forskningsbaserat stöd till sina uppdragsgivare. Denna kunskapstillämpande verksamhet sker i såväl enskilda uppdrag (främst från Försvarmakten, FMV och MSB) som i anslagsfinansierad verksamhet. Den övergripande balansen mellan kunskapsuppbyggande och kunskaps-tillämpande verksamhet är föremål för en kontinuerlig uppföljning.

År 2017 utgjorde kunskapsuppbyggande verksamhet 49 procent (549 mnkr) medan kunskapstillämpning utgjorde 51 procent (572 mnkr) av FOI:s totala verksamhet. Fördelningen varierar mellan olika områden. Den kunskapsuppbyggande verksamheten har ökat något i andel

⁵ Forskning och teknikutveckling.

av den totala verksamheten jämfört med 2015 och 2016. Vissa årliga fluktuationer är att förvänta i en uppdragsfinansierad verksamhet där den kunskapstillämpande andelen av intäkterna varierar med uppdragsgivarnas aktuella behov.

Den slutliga nyttan och effekten av FOI:s leveranser värderas av uppdragsgivarna. Forskningen är till sin natur sådan att det finns en fördröjning mellan att resultat produceras till dess att nyttan av dessa kan värderas fullt ut. Av detta skäl redovisas exempel på olika typer av nytta för uppdragsgivare, slutprestationer till uppdragsgivare, rapportproduktion och samverkan med universitet och högskolor. Av avsnitt 4.2 framgår exempel på prestationer som syftar till att nyttiggöra FOI:s kunskap för dess uppdragsgivare.

Tabell: Verksamhet enligt kunskapsmodellen i tkr

Verksamhet, tkr	Intäkter 2017	varav intäkter av anslag	avg m.m.	Kostnader 2017	varav kostnader av anslag	avg m.m.	Resultat 2017	Intäkter 2016	Kostnader 2016	Resultat 2016	Intäkter 2015	Kostnader 2015	Resultat 2015
Kunskapsuppbyggande verksamhet	549 203	132 426	416 776	-546 419	-132 426	-413 992	2 784	534 784	-518 786	15 998	545 806	-545 073	733
Kunskapstillämpande verksamhet	572 186	79 901	492 285	-557 425	-79 901	-477 524	14 761	590 570	-564 990	25 580	595 052	-583 717	11 335
Totalt FOI	1 121 389	212 327	909 062	-1 103 844	-212 327	-891 517	17 545	1 125 354	-1 083 776	41 578	1 140 858	-1 128 790	12 068
varav anslagsverksamhet FOI	212 327	212 327	0	-212 327	-212 327	0	0	209 154	-209 154	0	202 642	-202 642	0

4.1.1 Vetenskaplig kvalitet

Den vetenskapliga kvaliteten i FOI:s verksamhet säkerställs dels genom publicering i internationella tidskrifter och vid konferenser, dels genom internationella vetenskapliga utvärderingar. En hög internationell publiceringsgrad är viktig, både för att säkerställa att forskningen håller god internationell klass och för att öppna vägen för nya forskningsuppdrag och internationella samarbeten.

Under året har FOI genomfört en översyn av inriktning och genomförande av internationella utvärderingar av forskningsverksamheten och en uppdaterad instruktion för genomförande av utvärderingar har tagits fram. På grund av översynen har ingen internationell utvärdering genomförts.

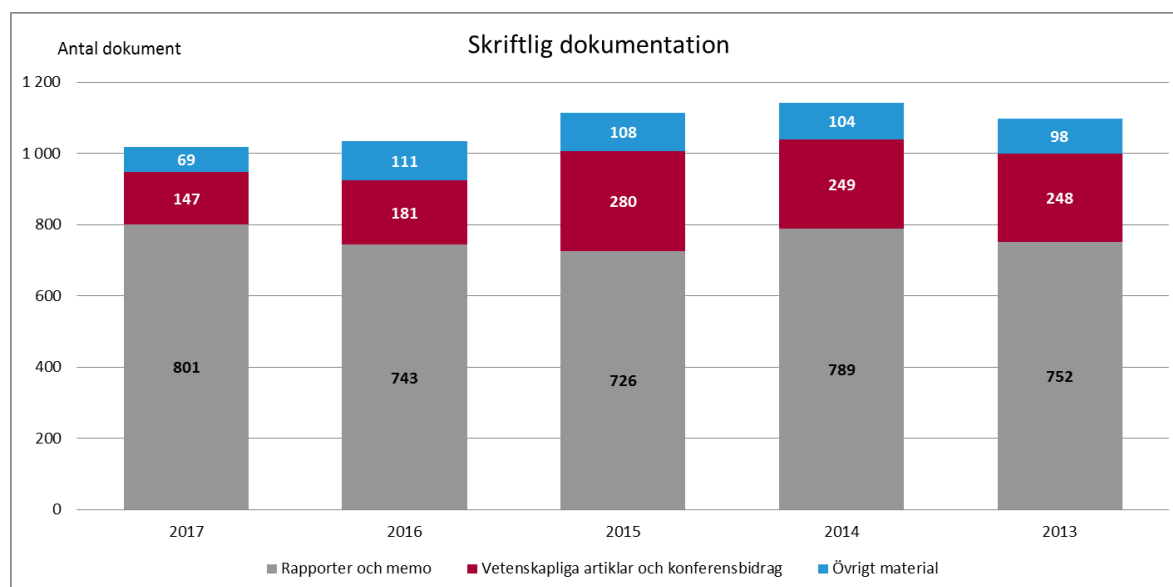
Under 2017 producerade FOI 801 rapporter och memon till uppdragsgivare att jämföra med 743 under 2016 och 726 under 2015. Inom rapporteringen till uppdragsgivare har FOI-memon uppgått till 61 procent. FOI Memo utgör kortare avrapporteringar till uppdragsgivare såsom redovisning av genomfört arbete, huvudresultat och dess implikationer och är den huvudsakliga rapporteringsformen för kunskapstillämpande verksamhet. Andelen Memo har minskat något jämfört med 2016 (64 procent), vilket är i linje med att andelen kunskapsuppbyggande verksamhet har varit högre 2017 än 2016.

FOI:s externa vetenskapliga publicering har 2017 uppgått till 147 artiklar och konferensbidrag jämfört med 181 för 2016 respektive 280 för 2015.⁶ Det lägre antalet artiklar och konferensbidrag jämfört med föregående år beror på flera faktorer. En sådan faktor är att det produceras ofta många vetenskapliga artiklar och konferensbidrag inom EU-projekt. Antalet beviljade ansökningar inom nuvarande ramprogram H2020 har sjunkit gentemot tidigare program, vilket påverkar publiceringsgraden. En annan faktor är att ett flertal forskningsprojekt

⁶ Med extern vetenskaplig publicering avses vetenskapliga artiklar publicerade i tidskrifter med granskningsförfarande (peer review) och arbeten publicerade i s.k. proceedings från vetenskapliga konferenser där forskare från FOI deltagit och presenterat sin forskning.

inom ett publiceringsintensivt område påbörjades år 2017, vilket innebär att arbetet ännu inte nått tillräcklig mognadsgrad för vetenskaplig publicering.

Figur: Antal skriftlig dokumentation



4.1.2 Kunskapsuppbyggnad

FOI fungerar som kunskapsbärare för sina uppdragsgivare genom att bygga upp och förvalta forskningsbaserad kunskap inom FOI:s forskningsområden. Tillsammans med domänkunskap inom försvar och säkerhet tillämpas kunskapen sedan för uppdragsgivarnas olika behov på såväl kort som lång sikt. Eftersom teknik och metoder kontinuerligt utvecklas måste också kunskapen ständigt utvecklas för att FOI ska kunna vara till nytta över tiden. Den kunskapsuppbyggande verksamheten vid FOI inriktas för att kunna stödja uppdragsgivarnas kunskapsbehov i ett långsiktigt perspektiv.

Kunskapsuppbyggnaden sker huvudsakligen inom den sammanhållna FoT⁷-beställningen från Försvarmakten och i verksamhet finansierad genom anslag från Försvars- och Utrikesdepartementen samt genom bidrag från forskningsfinansiärer. Inriktningen⁸ av FOI:s forskning inom FoT-beställningen utgår från Försvarmaktens långsiktiga förmågebehov. Den anslagsfinansierade forskningen inriktas så att FOI i ett långsiktigt perspektiv ska kunna stödja berörda departement och myndigheter inom myndighetens expertområden (se nedan). Bidrag från forskningsfinansiärer söks inom områden som medverkar till att komplettera och stärka FOI:s kunskapsbas.

Den forskningsbaserade kunskapsuppbyggnaden utgör basen och är en nödvändig förutsättning för tillämpningen på uppdragsgivarnas specifika problem. För att kunna garantera kvaliteten på den samlade kunskapen, sker vetenskaplig profilering, vilket innebär en jämförelse och värdering mot den övriga vetenskapliga världen. En tillräckligt god kvalitet är också

⁷ Forskning och teknikutveckling

⁸ Försvarmakten prioriterar i första hand forskning inom s.k. integritetskritiska områden, inom områden utpekade som väsentliga säkerhetsintressen och slutligen för att utveckla en nationell kunskapsbank för Försvarmaktens behov.

förutsättningsskapande för samarbeten och samverkan med andra, något som ger FOI tillgång till ytterligare kunskap att tillämpa för uppdragsgivarnas behov.

Den kunskapsuppbyggande verksamheten dokumenteras och rapporteras företrädesvis som skriftliga rapporter till uppdragsgivare, vetenskapliga artiklar samt konferensbidrag. Rapportering sker också i andra former, exempelvis genom seminarier, demonstrationer, kunddagar och workshops, vilket illustrerar FOI:s funktion som kunskapsbank för uppdragsgivarna. Den största enskilda delen av den kunskapsuppbyggande verksamheten utgörs av Försvarmaktens s.k. FoT-beställning. FOI:s kunskapsuppbyggande verksamhet inom denna beställning omfattade 2017 projekt inom FoT-områdena Militära professionen, Ledning och MSI (Människa-System-Interaktion), Sensorer och signaturanpassning, Undervattensteknik, Vapen och Skydd, Telekrig samt Flygsystem.

Bidrag från forskningsfinansiärer fås i stark konkurrens i öppet utlysta program. År 2017 uppgick andelen till ca 17 procent av den kunskapsuppbyggande verksamheten, vilket ska jämföras med 19 procent år 2016 och 23 procent år 2015.

Tabell: Kunskapsuppbyggande verksamhet i tkr

	Intäkter 2017	varav intäkter av anslag	avg m.m.	Kostnader 2017	varav kostnader av anslag	avg m.m.	Resultat 2017	Intäkter 2016	Kostnader 2016	Resultat 2016	Intäkter 2015	Kostnader 2015	Resultat 2015
Extern kunskapsuppbyggande verksamhet ¹⁾	325 645	0	325 645	-313 477	0	-313 477	12 168	309 478	-283 551	25 927	299 175	-297 755	1 420
Bidragsverksamhet	91 131	0	91 131	-100 516	0	-100 516	-9 384	100 254	-110 183	-9 929	125 825	-126 512	-687
Fö 1:9 ap. 2 Forskning inom CBRN-området	108 740	108 740	0	-108 740	-108 740	0	0	108 229	-108 229	0	103 422	-103 422	0
Fö 1:9 ap. 3 Polisens verksamhetsområden	4 977	4 977	0	-4 977	-4 977	0	0	0	0	0	0	0	0
UD 1:6 ap. 4 Grundkompetens och infrastruktur	17 259	17 259	0	-17 259	-17 259	0	0	16 823	-16 823	0	17 384	-17 384	0
Ku 6:1 ap.2 Allmänna val och demokrati	1 450	1 450	0	-1 450	-1 450	0	0	0	0	0	0	0	0
S:a anslagsverksamhet	132 426	132 426	0	-132 426	-132 426	0	0	125 052	-125 052	0	120 806	-120 806	0
S:a kunskapsuppbyggande verksamhet	549 203	132 426	416 776	-546 419	-132 426	-413 992	2 784	534 784	-518 786	15 998	545 806	-545 073	733

¹⁾ Här ingår FoT-beställning samt koncernuppdrag från Försvarmakten.

Anslaget 1:9 ap. 2, Forskning inom CBRN-området är avsett för långsiktig kunskapsuppbyggande forskning avseende skydd mot och hot från CBRN-ämnen. Syftet är att säkerställa att grundkompetens och förmåga upprätthålls, för att FOI som expertorgan ska kunna ge berörda myndigheter och regeringen stöd och råd, t.ex. genom operativ medverkan eller som operativt expertstöd vid t.ex. hot om eller vid inträffade CBRN-händelser. Tilldelat anslag enligt regleringsbrevet var 108,8 mnkr. Utfallet har 2017 uppgått till 108,7 mnkr. Se vidare avsnitt 4.2.2 samt bilaga 1.

För Utrikesdepartementets behov av CBRN-kompetens avseende nedrustnings- och icke-spridningsfrågor sker kunskapsuppbyggnad inom anslaget 1:6 ap. 4. Regleringsbrevet fastställer att 17,35 mnkr av tilldelade medel får användas för att finansiera vidmakthållande av grundkompetens och infrastruktur hänförlig till CBRN-verksamheten vid FOI. Utfallet 2017 har uppgått till 17,3 mnkr. Se vidare avsnitt 4.2.2 samt bilaga 2.

Kunskapsuppbyggande verksamhet sker även inom anslaget 1.9 ap. 1, Säkerhets- och försvarspolitisk forskning och analys. Kunskapsuppbyggande verksamhet inom detta anslag sårredovisas inte, se vidare avsnitt 4.1.3 samt bilaga 3.

Kunskapsuppbyggande verksamhet inom anslaget 1.9 ap 3 *Polisens verksamhetsområden* syftar till kunskapsuppbyggnad inom Polismyndighetens (Polisens) och Säkerhetspolisens (Säpos) verksamhetsområden. Se vidare avsnitt 4.4.6.

4.1.2.1 FoT-beställning

Den sammanhållna FoT-beställningen från Försvarmakten är den största enskilda finansieringskällan för FOI:s kunskapsuppbyggande verksamhet och uppgick 2017 till 290,4 mnkr. FoT-beställningen utgör tillsammans med delar av det s.k. Koncernstödsuppdraget kunskapsutveckling som möjliggör expertstöd till alla faser i Försvarmaktens och FMV:s verksamhet, från tidiga konceptstudier via materielanskaffning till stöd under insatser.

Tabell: Leveranser från projekten inom samlingsbeställning FoT, till Försvarmakten, i antal och i procent.

	2017	2016	2015	2017	2016	2015
FOI Rapporter	86	80	63	57%	50%	45%
Konferensbidrag o. dyl.	4	14	6	3%	9%	4%
FOI Memo, ej lägesrapporter	23	27	25	15%	17%	18%
FOI Memo, lägesrapporter	11	15	14	7%	9%	10%
Muntliga presentationer, demonstrationer, workshops, seminarier	24	19	31	16%	12%	22%
Övrigt	3	5	2	2%	3%	1%
Totalt	151	160	141	100%	100%	100%

Anm.: Från och med 2016 ingår tidigare FoT-området Modellering och simulering i koncernstödsuppdraget, men har ändå räknats in i tabellen.

Det totala antalet leveranser från projekten inom FoT-beställningen har ökat något jämfört med år 2015, men är något färre än för år 2016. Skillnaderna mellan åren består i huvudsak av två faktorer. Antalet levererade FOI rapporter har ökat successivt från år 2015. Antalet konferensbidrag var betydligt fler år 2016 än både år 2017 och år 2015. För övriga leveranstyper är skillnaderna i antal mellan åren mindre. Samtliga förändringar är en del av en naturlig årsvis fluktuation då projekt normalt bedrivs under tre år och såväl leveransintensiteten som typen av leveranser förändras successivt. Vidare finns det inom samlingsbeställning FoT en ambition att detaljerat dokumentera genomförd verksamhet, tekniska beskrivningar, beräkningar och resultat i interna dokumentationsserier, medan rapporteringen till uppdragsgivare företrädesvis ska sätta de slutliga resultaten i ett för uppdragsgivaren relevant sammanhang.

4.1.3 Kunskapstillämpning

Kunskapstillämpning avser omsättning och nyttiggörande av uppbyggd kunskap, dvs. att FOI med sin kompetens, i ett kortare perspektiv, hjälper uppdragsgivarna att lösa olika typer av problem och frågeställningar. Den kunskapstillämpande verksamheten utgår från uppdragsgivarnas aktuella behov och därmed kan innehåll och inriktning variera från år till år. Kunskapstillämpning omfattar såväl enskilda uppdrag som anslagsfinansierad verksamhet. Ytterligare exempel på kunskapstillämpande uppdrag, utöver vad som står nedan, återfinns i kapitel 4.2 Forskningsområden.

Kunskapstillämpande verksamhet omfattar nyttiggörandet av bl.a. den kunskap som byggs upp inom Försvarmaktens samlingsbeställning. Detta sker huvudsakligen i uppdrag från

Försvarmakten och FMV inom ramen för förbands- och förmågeutvecklingen. Kunskapstillämpning omfattar många olika sorters uppdrag. Det kan röra sig om kurser inom olika områden, stöd avseende värdering och kravställning i materielförsörjningen eller stöd till Försvarmaktens insatser såväl inför som under och efter ett uppdrag. I kunskapstillämpande uppdrag används ofta kunskap från ett flertal olika forskningsområden för att svara på de aktuella frågeställningarna. Ytterligare exempel på kunskapstillämpning är det vetenskapligt baserade metodstöd som levereras av operationsanalytiker hos Försvarmakten. Därutöver driver FOI Flygvapnets Luftstridssimuleringscentrum (FLSC) som är en världsledande simuleringsanläggning för bemannad luftstrid och taktikutveckling. Den faktiska kunskapsöverföringen sker dels genom skriftlig rapportering och seminarier, men också genom att FOI deltar i uppdragsgivarnas verksamhet, både direkt i uppdragsgivarnas processer och i s.k. integrerade projektteam (IPT) och utbildningar. FOI bidrar även med expertkompetens till olika myndigheter avseende svensk krisberedskap och uppbyggnaden av det civila försvaret.

Tabell: Kunskapstillämpande verksamhet i tkr

	Intäkter 2017	varav intäkter av anslag	avg m.m.	Kostnader 2017	varav kostnader av anslag	avg m.m.	Resultat 2017	Intäkter 2016	Kostnader 2016	Resultat 2016	Intäkter 2015	Kostnader 2015	Resultat 2015
Extern kunskaps- tillämpande verksamhet	492 285	0	492 285	-477 524	0	-477 524	14 761	506 468	-480 888	25 580	513 216	-501 881	11 335
Fö 1:9 ap. 1 Säkerhets- och försvarspolitisk forskning och analys	49 902	49 902	0	-49 902	-49 902	0	0	50 677	-50 677	0	49 153	-49 153	0
Fö 1:9 ap. 4 Internationell verksamhet och	12 676	12 676	0	-12 676	-12 676	0	0	16 408	-16 408	0	16 381	-16 381	0
UD 1:6 ap. 4 Alla program exkl. Grundkompetens och infrastruktur	17 323	17 323	0	-17 323	-17 323	0	0	17 018	-17 018	0	16 302	-16 302	0
S:a anslagsverksamhet	79 901	79 901	0	-79 901	-79 901	0	0	84 102	-84 102	0	81 836	-81 836	0
S:a kunskapstillämpande verksamhet	572 186	79 901	492 285	-557 425	-79 901	-477 524	14 761	590 570	-564 990	25 580	595 052	-583 717	11 335

Inom anslaget 1.9 ap. 1 har stöd lämnats till Förvarsdepartementet i form av verksamhetsnära studier samt analys- och expertstöd. Stödet avser säkerhetspolitisk och strategisk analys samt utveckling av försvar och krishanteringsförmåga. Se vidare åiterrapportering i bilaga 3.

Anslaget 1:9 ap. 4 har utnyttjats främst för att stödja Regeringskansliet och för att initiera och följa upp projektsamverkan för drygt tvåhundra avtal och avtalsförslag, samt för att säkerställa samråd, tillstånd m.m. Tilldelat anslag enligt regleringsbrevet var 12 mnkr. Utfallet har uppgått 2017 till 12,7 mnkr.

Anslaget från Utrikesdepartementet (1.6 ap. 4) får, enligt regleringsbrevet, också användas för kunskapstillämpande verksamhet. Kunskapstillämpning sker huvudsakligen genom direktstöd till Utrikesdepartementet i ickespridnings- och nedrustningsfrågor inom CBRN-området samt avseende rymd- och missilfrågor. Utfallet blev 17,3 mnkr. Delområden inom vilka stöd ska kunna lämnas är preciserade i FOI:s regleringsbrev. Stöd har lämnats dels i form av skriftliga underlag som svar på direkta frågor, men också genom tekniskt expertstöd gällande nationellt exportkontrollarbete och multilaterala exportkontrollregimer. FOI har under året bland annat lämnat stöd relaterat till FN:s rymdkommitté, COPUOS⁹, med tillhörande arbetsgrupper. Under 2017 ledde FOI för Sveriges räkning arbetet i de tekniska expertgrupperna inom ramen för

⁹ Committee on Peaceful Uses of Outer Space

MTCR¹⁰ respektive NSG¹¹. Vidare leder FOI en av tre arbetsgrupper inom IPNDV¹². Under året har FOI vid tre tillfällen anlåtts av OPCW¹³ att analysera autentiska prover med misstänkta spår från användning av kemiska vapen. FOI har även bedömt rapporter från s.k. *Joint Investigation Missions* och *Fact Finding Missions* rörande incidenter med kemiska vapen i Syrien. Inom B-vapen området har FOI deltagit i aktiviteter kopplade till den s.k. generalsekreterarmekanismen UNSGM¹⁴.

¹⁰ MTCR - *Missile Technology Control Regime*

¹¹ NSG – *Nuclear Suppliers Group* är multilaterala exportkontrollregimer som Sverige är medlem i. Under dessa regimer finns tekniska expertgrupper som kontinuerligt utvecklar exportkontrollistorna.

¹² IPNDV, International Partnership for Nuclear Disarmament Verification, det internationella partnerskapet för verifikation av kärnvapennedrustning. IPNDV är ett amerikanskt initiativ med syfte att bygga förmåga avseende verifikation av kärnvapennedrustning hos såväl kärnvapenstater som icke kärnvapenstater.

¹³ Organization for the prohibition of chemical weapons som är den internationella organisationen för övervakning av efterlevnaden av Konventionen om kemiska vapen.

¹⁴ UNSGM - United Nations Secretary-General's Mechanism of alleged use of chemical and biological weapons.

4.2 Forskningsområden

Regleringsbrev

1.1 Forskning och analys för säkerhet, försvar och beredskap

FOI ska bedriva verksamhet på forskningsområdet som bidrar till Försvarmaktens långsiktiga förmågeutveckling, utgör ett stöd för totalförsvaret och bidrar till att stärka samhällets krisberedskap.

Återrapportering

Verksamhetens resultat ska redovisas tillsammans med en bedömning av resultatens relevans, kvalitet och vetenskaplighet.

Under avsnitt 4.2 redovisas och bedöms resultatens relevans.

Inledning

FOI:s verksamhet delas in i elva olika forskningsområden som speglar huvuduppdragsgivarnas långsiktiga kunskapsbehov. Flera områden är integritetskritiska och rymmer verksamhet som omfattas av sekretess. Inom de olika områdena sker både långsiktig kunskapsuppbyggnad och kunskapstillämpning. Kunskapsuppbyggnaden möjliggör kunskapstillämpning, t.ex. i form av expertstöd till alla faser i Försvarmaktens och FMV:s verksamhet, från tidiga konceptstudier via materielanskaffning och annan förmågeutveckling till stöd under insatser. I sådana kunskapstillämpande uppdrag bidrar ofta forskningsresultat från flera olika områden exempelvis för värdering och kravställning. Ett exempel på ett sådant uppdrag är stöd avseende nytt eldhandvapen där kompetenser från flera forskningsområden bidrar till de slutliga resultaten. I följande stycken beskrivs kortfattat, per forskningsområde, inriktning, syfte, innehåll och vilka behov hos uppdragsgivarna, idag och i framtiden, som verksamheten stödjer. Vidare beskrivs de viktigaste utmaningarna för forskningsområdet och vilken effekt forskningsresultaten kan ge för uppdragsgivaren. Exempel på viktigare tillämpningar ges också.

Tabell: Forskningsområden

	2017		2016		2015	
	Intäkter	Kostnader	Intäkter	Kostnader	Intäkter	Kostnader
Beslutsstödssystem och informationsfusion	46 752	-47 809	55 235	-56 366	53 735	-53 415
CBRN-frågor och icke-spridning	220 210	-222 563	222 664	-225 808	206 055	-205 770
Flygteknik och luftstridssimulering	60 189	-59 441	58 323	-57 940	78 988	-76 814
Informationssäkerhet och kommunikation	63 583	-63 943	69 627	-70 704	62 606	-64 176
Krisberedskap och samhällssäkerhet	35 582	-47 367	56 454	-49 661	44 694	-46 428
Metod- och utredningsstöd	113 636	-104 051	87 381	-96 141	101 391	-98 515
Sensorer och signaturanpassning	97 797	-99 884	106 186	-106 183	123 619	-120 571
Säkerhetspolitik	34 257	-34 324	34 806	-34 949	38 494	-38 482
Telekrig	143 418	-144 302	130 225	-131 535	143 771	-142 781
Undervattensforskning	83 850	-84 807	81 353	-82 520	88 020	-89 572
Vapen, skydd och säkerhet	164 933	-166 171	161 499	-166 587	148 523	-145 611
Övrigt ¹⁾	57 182	-29 182	61 601	-5 382	50 962	-46 655
Totalt	1 121 389	-1 103 844	1 125 354	-1 083 776	1 140 858	-1 128 790

¹⁾ Området Övrigt innefattar projekt som inte direkt kan härledas till något av forskningsområdena, såsom främst interna projekt - exempelvis lednings- och stödverksamhet.

4.2.1 Beslutsstödssystem och informationsfusion

Syftet med verksamheten inom området *Beslutsstödssystem och informationsfusion* är att bidra till utvecklingen av verktyg och metodik som underlättar effektiv tolkning av information och därmed bidrar till välgrundat beslutsfattande. Verksamheten inom området syftar även till kunskapsutveckling avseende människa-systeminteraktion (MSI). Inom MSI beaktas frågeställningar såsom hur tekniska system ska utformas och nyttjas för att stärka människors förmåga samt hur människors kompetens och arbetssätt ska anpassas för att bättre nyttja tekniska möjligheter. Forsvarsmaktens, polisväsendets och krisberedskapsaktörernas förmåga till effektiv och ändamålsenlig ledning ställer höga krav på att förstå situationen och baserat på detta fatta korrekta beslut samt att agilt kunna anpassa sina ledningsansatser. Den snabba teknikutvecklingen har starkt bidragit till möjligheten att genomföra kvalificerade analyser av stora informationsmängder till stöd för beslutsfattande inom ledningssystem och analyser inom underrättelseverksamheten. För att kunna nyttja de möjligheter som den tekniska utvecklingen medger finns det behov av att kontinuerligt arbeta med interaktionen mellan människa, verksamhet och teknik.

Inom delområdet Beslutsstödssystem har FOI under 2017 bedrivit forskning avseende verktyg, algoritmer och metodik för analys av stora datamängder samt sammanställning och presentation av information. Målet med verksamheten är att skapa bättre förutsättningar för FOI:s uppdragsgivare att dra nytta av de stora mängder information som finns tillgängliga. Under 2017 har en utökad satsning på området artificiell intelligens (AI) inletts i syfte att ta tillvara den utveckling som sker inom området, för att kunna göra de nödvändiga anpassningarna och avvägningarna som krävs för användning av AI i försvarsmaktsspecifika tillämpningar. Exempel på möjliga framtida användningsområden för AI är beslutsstöd, träning och övning, styrning av obemannade system, biblioteksproduktion för telekrig och intrångsdetektion. FOI har under 2017 arbetat med forskning för att kunna upptäcka och identifiera vilseledande information på nätet. Vidare har FOI uppdrag från regeringen för att göra kvantitativa och kvalitativa analyser av våldsbejakande extremism på webben. Mängden tillgänglig information ökar kontinuerligt i informationssystem (inkl. på webben), vilket skapar förutsättningar att nyttja denna information för att skapa lägesförståelse för vad som sker och vad som är på gång, såväl i den reella som den virtuella världen. Att kunna skapa denna lägesförståelse förutsätter fortsatt utveckling av verktyg, algoritmer och metodik för analys av stora datamängder.

Inom delområdet MSI har FOI under 2017 bedrivit forskning om värderingsmetodik anpassad till framtida marina ledningskoncept. Verksamheten är inriktad mot att mäta och värdera lednings agilitet i taktiska sammanhang. FOI har vidare på uppdrag av FMV genomfört utvärderingar av valideringar av gränssnitten till piloterna i JAS 39 Gripen E. FOI har under 2017, på uppdrag från MSB, inletts forskning kring erfarenhetshantering i samband med tvärspektoriella övningar. FOI har dessutom, för MSB:s räkning, utbildat representanter för Polisen, Tullen och SOS-alarm för att öka dessa organisationers förmåga att anskaffa ändamålsenliga ledningssystem. På uppdrag av FMV har FOI genomfört en studie avseende hur human-faktorer (eng. human factors) påverkar cybersäkerheten. Under 2017 har FOI tillsammans med Försvarshögskolan arbetat med att ta fram nya ledningskoncept för framtida ledningssystem. FOI har på uppdrag av Försvarsmakten studerat hur tillfälligt anställd personal utvecklas över tid med avseende på motivationsfaktorer och förändringar i livssituation, som kan påverka individers möjlighet och vilja att fullfölja sin anställning.

4.2.2 CBRN-frågor och icke-spridning

Området CBRN-frågor och icke-spridning omfattar såväl forskning om CBRN-ämnena som teknisk forskning och analys kopplad till massförstörelsevapen och deras bärare, samt rymdrelaterade frågeställningar. Inom området byggs kunskap kring kemiska toxiska ämnen, biologiska smittsamma ämnen, joniserande strålning och radioaktiva ämnen.

Forskning rörande kemiska och biologiska ämnen syftar till att säkerställa metoder och teknik för analys och detektion samt värdering av skydds- och saneringsmetoder som stöd för Försvarmaktens och civila myndigheters behov. Vidare bedrivs ett omfattande arbete kring CBRN-hot från såväl statliga som icke-statliga aktörer, vilket även utgör viktig information till övrig forskning om vilka hot som ska beaktas. Forskning rörande joniserande strålning och radioaktiva ämnen omfattar detektion, provtagning och analys av, samt skydd mot dessa ämnen ofta på uppdrag eller i samarbete med Strålsäkerhetsmyndigheten. FOI har genom sin forskning inom dessa områden byggt kompetens för att t.ex. kunna besvara frågorna: Vilket ämne rör det sig om? Hur sprids det? Hur kan man skydda sig? Hur kan man destruera eller sanera bort dessa ämnen? Detta gäller oavsett om det handlar om ett kemiskt (C), biologiskt (B) eller radioaktivt (R) ämne i luft, mark eller vatten.

Inom N-verksamheten finns den nationella tekniska expertkompetensen för kärnvapenfrågor. Arbetet är indelat i två huvudområden, tekniska aspekter på kärnvapenhotet och tekniska verifikationsfrågor. FOI:s uppdrag innebär att kunna bedöma hot från kärnvapen, nedrustningsfrågor och frågor kring icke-spridning. Tekniska verifikationsfrågor handlar främst om hur man kan mäta om ett kärnvapen har sprängts, men också hur andra avtal kring kärnvapen kan verifieras.

FOI driver på Utrikesdepartementets(UD:s) uppdrag Sveriges nationella datacenter för övervakning av det fullständiga provstoppsavtalet (CTBT¹⁵). Den tredje september genomförde Nordkorea sitt sjätte annonserade kärnvapenprov. Med hjälp av FOI:s seismologiska mätstation i Hagfors uppskattades laddningsstyrkan till 100-200 kiloton. FOI:s bedömning låg väl i linje med andra länders uppskattningar, och visar på en signifikant ökning av laddningsstyrkan jämfört med tidigare prov. FOI kunde också konstatera att inget utsläpp av radioaktivt xenon, som bland annat skulle kunna detekteras med hjälp av FOI-utvecklade SAUNA-system i regionen, kunde knytas till provet. FOI rapporterar löpande sina resultat och bedömningar till UD och Försvarsdepartementet.

FOI har på uppdrag av MSB gjort en kunskapsöversikt vad gäller kärnvapenhotet och det civila försvaret med syfte att identifiera de största kunskapsluckorna inom området och ge förslag på prioriterade områden för framtida forskning. I rapporten konstateras att det finns stora kunskapsluckor eftersom kärnvapenhotet under lång tid inte har varit dimensionerande för totalförsvaret. Den kunskap som fanns har inte använts aktivt på länge.

En viktig milstolpe för FOI:s analytiska kemister är att FOI under det gångna året har uppnått status som OPCW-designerat¹⁶ laboratorium för biomedicinska prover. Tidigare har FOI sedan drygt 20 år enbart varit designerade för miljöprover. Eftersom de prover FOI har analyserat från Syrien har varit blod- och urinprover innebär detta att FOI nu även har designerats för detta, något som UD varit stödjande i.

¹⁵ CTBT – Comprehensive nuclear-Test-Ban Treaty

¹⁶ OPCW – Organization for the Prohibition of Chemical Weapons

Inom B-området har FOI deltagit aktivt i diskussioner kring skapandet av ett laboratorienätverk kopplat till UNSGM¹⁷. Bland annat har man deltagit i ett ringtest som går ut på att analysera olika stammar av den harpestframkallande bakterien *Francisella tularensis*. Detta är det första ringtestet som inte går ut på att identifiera agens. Istället är syftet att försöka utröna ursprung och hitta eventuella bevis på avsiktlig spridning samt egenskaper så som vilka virulensgener och vilka antibiotikaresistensgener m.m. som finns. Ringtestet är en del i skapandet av ett internationellt laboratorienätverk.

Som en del i stärkandet av totalförsvarsplaneringen deltar FOI i ett samverkansprojekt, finansierat via anslag 2:4 Krisberedskap, mellan Statens jordbruksverk (SJV), Statens Livsmedelsverk (SLV), Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) i syfte att utbilda berörda myndigheter i beredskapsfrågor rörande hur myndigheterna ska säkra livsmedelsproduktionen vid radioaktivt nedfall från kärnvapendetonationer. Ett inledande seminarium om hot och effekter har hållits av FOI under 2017. Resterande tre utbildningspass kommer att hållas under 2018. Utgående från identifierade kunskaps- och förmågeluckor kommer en behovsanalys att rapporteras till MSB.

Delområdet missilfrågor täcker in analys av länders förmågor och tekniska utveckling inom områdena ballistiska robotar, kryssningsrobotar och missilförsvar samt även obemannade flygande farkoster. Under året har verksamheten främst varit inriktad mot icke-spridningsarbetet inom ”*Missile Technology Control Regime*” (MTCR) där FOI har lett arbetet med ändringar av regimens kontrollista. FOI har också följt och rapporterat till UD om händelser i omvärlden, speciellt Nordkoreas tester av ballistiska robotar samt deltagit i nationellt icke-spridningsarbete.

Forskningen inom rymdområdet syftar till en allmän systemkännedom och en förståelse för rymdfrågornas implikationer i säkerhetspolitiska sammanhang och för militär förmågeutveckling. En systematisk omvärldsanalys med fokus på trender, hot och möjligheter inom militär rymdteknik bedrivs parallellt med fördjupad kompetensuppbyggnad och utveckling inom området rymdlägesbild. FOI tillhandahåller även expertstöd till Regeringskansliet (UD) vad gäller säkerhetsrelaterade rymdfrågor och rustningskontroll. Stödet har framförallt använts inom FN:s rymdkommitté, COPUOS¹⁸, där FOI har bistått UD vid förhandlingar om nya internationella riktlinjer för ett långsiktigt hållbart nyttjande av rymden.

4.2.3 Flygteknik och luftstridssimulering

Försvarsmaktens syfte med forskningsområdet flygsystem är att säkerställa statens kompetens för långsiktig inriktning och kravställning av flygsystem.

Försvarsmaktens program har breddats och innehåller nu, utöver flygteknisk verksamhet, nya delområden där kunskap ska byggas om människans roll i flygsystemet och metoder för värdering av luftstridskrafter ska utvecklas. Under året har en ansats till ett ramverk för luftoperativ värdering utvecklats. Vidare har FOI deltagit i Natoverksamhet som särskilt belyser samverkan människa-maskin i flygtillämpningar.

¹⁷ UNSGM – United Nations Secretary General Mechanism

¹⁸ COPUOS - Committee on the Peaceful Uses of Outer Space

I centrum för de flygtekniska aktiviteterna står Försvarmaktens behov av kunskap och förmåga att analysera flygande farkosters egenskaper som exempelvis fart, manöverprestanda och signaturer kopplade till radar och infraröda sensorer. Av central betydelse är arbetet med fysikalisk modellering av strömning i och kring en robot eller ett flygplan och hur strömningen påverkar farkosten genom krafter och moment. Metoderna för att noga beräkna sådana resultat är samma som för att räkna på egna och andras flygplan och utgör en viktig komponent i förmågan att värdera hotsystem. Försvarmakten har också beställt en uppdatering av de metoder som används för att prognosticera hur mycket ljud-tryck (ljudbang) som bildas och sprids vid flygning i överljudsfarter.

Som exempel på ett sammansatt projekt, där ett tydligt systemperspektiv eftersträvas, har ett UAV-system analyserats avseende flyg- och signaturprestanda och sedan konverterats till en modell som är ”flygbar” i FLSC:s simulator. FOI har på detta sätt sammanfört sina plattformrelaterade bastekniker inom aerodynamik, styrning och navigering, struktur och materialteknik samt signaturanalys (radar och IR). Verksamheten har också innefattat flygtekniska studier av plattformsnära systemsamverkan där samma UAV-system använts för studier av lastfällning från inre vapenschakt (en designkonstruktion för smygegenskaper).

Vidare har aktiva motmedel och motmedelsaerodynamik studerats i detalj för att förbättra kunskapen om framtida dueller mellan flygplan och jaktrobotar. Forskning kopplat till delsystem med komplex strömning (eller signatur) har bedrivits i ett antal internationella fora både med civila och militära flygtillämpningar, främst inom EU:s ramprogram, Garteur och Natos forskningsprogram.

Exempel på tillämpande verksamhet är direktstöd till FMV:s projekt Gripen E och FOI har också deltagit med flygkompetens i verksamhet beställd av Transportstyrelsen för kartläggning av miljö och climateffekter från flyg.

På uppdrag av Försvarmakten driver FOI FLSC, som är en simuleringsanläggning för bemannad luftstrid i en taktisk kontext. FLSC bedriver främst utbildnings- och övningsverksamhet riktad mot såväl piloter och flygstridsledare som lednings- och stabspersonal, men stödjer även Försvarmaktens studieverksamhet avseende utveckling av flygstridskrafternas förmåga.

FLSC har under året genomfört 20 utbildningsveckor för Försvarmakten med tonvikt på nationellt försvar. Deltagare har varit stridsflygdivisionerna, Flygbefälsskolan, Luftstridsskolan och Försvarmaktens underrättelse- och säkerhetscentrum. Under året har även en vecka riktad mot exportstöd/utländsk kund genomförts.

Vidare har FLSC under året arbetat med att utveckla nyttjandet av olika verktyg i simulatorm, bland annat avseende sensormodellering och utvärdering av modeller. Simuleringsanläggningens tekniska utveckling har under året fokuserats på dels att utöka funktionaliteten avseende version 20 av JAS 39 C/D, dels att modernisera infrastrukturen.

FOI bedriver forskning för att öka effekten av flygträning genom att utveckla och anpassa pedagogiska ansatser och metoder för att systematisk utvärdera, planera och följa upp träning och träningsresultat. Resultaten syftar bl.a. till att utveckla FLSC för att kunna stödja tränade förband på ett effektivt sätt, exempelvis genom rekommendationer för prestationsmått, visualiseringar och pedagogiska modeller vid simulatorträning. Uppdraget kombineras med tillämpade aktiviteter i samarbete med flygförband samt inom det samarbetsavtal som FOI har med US Air Force Research Laboratory (AFRL).

4.2.4 Informationssäkerhet och kommunikation

Syftet med verksamheten inom området Informationssäkerhet och kommunikation är att bidra till säkrare och tillförlitligare informations- och kommunikationssystem. De senaste åren har beroendet av verksamhetskritiska informationssystem ökat samtidigt som hoten mot dessa system blir allt fler och mer sofistikerade. Ett välfungerade och tillförlitligt samband är en förutsättning för genomförandet av ledning. I takt med att de ledningssystem som används inom totalförsvaret innehåller allt mer funktionalitet och information ställs allt högre krav på att effektivt och säkert kunna hantera och utbyta information.

Inom området informationssäkerhet har FOI bedrivit forskning kopplat till nya tekniska lösningar för IT-säkerhet: metoder för bedömning av IT-systems säkerhet, metoder och verktyg för övning och prövning kopplat till cyberförsvaret, lägesbild i datornätverk, studerat vilka faktorer som påverkar efterlevnad av informationssäkerhetsbestämmelser samt koordinerat och deltagit i forskningsprogrammet *Security Culture and Information Technology*. Under året har forskningsprojekt kopplade till aktiv cyberförsvarsförmåga beretts.

Kunskapen som byggts upp inom området informationssäkerhet har under året tillämpats i ett flertal projekt där FOI gett stöd till Försvarsmakten och FMV samt MSB, Polisen och andra civila aktörer. FOI har bland annat bidragit till tekniska tester av IT-säkerheten i driftsatta industriella informations- och styrsystem för kritisk infrastruktur, analyser av IT-säkerhetsarkitekturer och analyser av organisatoriska frågor kopplade till informationssäkerhet. FOI har också bistått sina uppdragsgivare genom medvetande-, kunskaps- och förmågehöjande insatser i form av föredrag, kurser och övningar. Efterfrågan på utbildning, träning och övning inom IT-säkerhet är fortfarande hög. FOI har därför, i dialog med MSB och Försvarsmakten, vidareutvecklat test- och övningsanläggningen för IT-säkerhet, CRATE, och utfört analyser av framtida utvecklingsbehov. Därtill har FOI gett stöd åt Försvarsmakten i ett europeiskt samarbetsprojekt kopplat till sådana test- och övningsanläggningar.

Inom området kommunikation ligger fokus på radiokommunikation och de särskilda krav som tillkommer i militära tillämpningar, exempelvis avseende störtlighet och avbrottsfrihet. Inom området pågår långsiktig forskning kring mobila radionät, metoder för förbättrad systemintegration på plattformar för reduktion av samlokalisering- och störningsproblem samt forskning och teknik för navigerings- och positioneringstjänster. Kunskapstillämpning sker främst i form av expertstöd till FOI:s uppdragsgivare. Exempel på expertstöd under året är ubåtskommunikation, där stöd har lämnats till FMV vid både upphandling av ny materiel och på befintliga plattformar, vilket skapar en direkt taktisk och operativ nytta för ubåtsförband. Bedömning av störtlighet hos GPS¹⁹-system på olika typer av militära plattformar har genomförts i form av störningsövningar och laborietester. Genom verksamheten kan störtligheten och olika typer av störskyddssystem utvärderas för militära och civila GPS-mottagare, vilket direkt kommer FMV till del och som, efter upphandling, kan nyttjas på förbandens plattformar.

FOI stödjer med kunskap om hur Försvarsmaktens nya taktiska radiosystem, som införs under 2018, fungerar så att Försvarsmakten på bästa sätt kan planera, konfigurera och använda systemet. FOI har även bidragit i nationella och internationella frekvensdiskussioner vad gäller

¹⁹ GPS: Global Positioning System, system som används för positions- och tidstjänster.

militärt frekvensbandsutnyttjande i framtiden. Det sistnämnda är en kritisk aktivitet då det militära frekvensutrymmet de senaste åren har krympt samtidigt som det militära behovet av högre dataakt ökar. Under 2017 har en metod utvecklats för att analysera integrations- och samexistensproblem på plattformar. Metoden kan användas för att identifiera dominanta störningskällor och för att kunna sätta in nödvändiga åtgärder i syfte att säkerställa funktionssäkerhet och radioprestanda på plattformar. FOI har också bistått Försvarsmakten med information kring möjligheterna och riskerna med att använda mobiltelefonisystemet 4G i militära tillämpningar. I utredningen *Kommunikation för vår gemensamma säkerhet* (Ds 2017:7) föreslås 4G/LTE att bli det system som i framtiden ersätter RAKEL-systemet för samtliga aktörer inom allmän ordning, säkerhet, hälsa och försvaret samt används i hela hotskalan. FOI har deltagit i ett flertal internationella samarbetsprojekt, varav ett syftar till att kartlägga förekomsten av störningar främst på GPS-bandet och att utveckla en standard för störningsdetektionssystem och värdering av GPS-mottagare.

De största utmaningarna framöver är bristen på frekvensspektrum samtidigt som Försvarsmaktens sambandsbehov ökar. Det förändrade omvärldsläget med exempelvis ett ökat störningshot gör att radionäten måste vara robusta och informationsutbytet behöver kunna ske i mobila scenarier utan att fast infrastruktur finns tillgänglig.

4.2.5 Krisberedskap och samhällssäkerhet

FOI arbetar med krisberedskap och samhällssäkerhet utifrån många olika perspektiv, med flera olika aktörer, både myndigheter och företag samt på olika nivåer, från den kommunala, via den regionala och nationella nivån, till den europeiska och internationella nivån. Krisberedskapssystemet är det centrala och FOI ger uppdragsgivarna stöd i styrningen och utvecklingen.

I december 2015 beslutade regeringen om planeringsansvisningar för det civila försvaret, vilket innebär att de så kallade bevakningsansvariga myndigheterna ska återuppta planeringen för sin beredskap inom ramen för det civila försvaret. FOI ger uppdragsgivarna stöd i detta arbete. Kompetensen inom området handlar om förståelse för den övergripande samhällsutvecklingen rörande säkerhet och beredskap inom sakområden som infrastruktur och energirelaterade hot. FOI har också expertkunskap om förutsättningar och stöd vid krishantering, t.ex. avseende ledning och tekniskt stöd vid ledningsplats. Metodkunskap är exempelvis att leda grupper i framtagning av underlag eller spel, för att strukturera problem och åskådliggöra förhållanden, likväl som användning av datorbaserade verktyg som kan stödja beslutsfattande. Kunskapsutvecklingen på FOI inom området sker i huvudsak genom att FOI arbetar i projekt där aktörer från Regeringskansliet, MSB, centrala myndigheter, länsstyrelser, landsting, kommuner och näringsliv ingår.

Framtagning av strategiska beslutsunderlag utgör en del av området. I detta har FOI bistått Regeringskansliet (Justitiedepartementet) med kvalificerat analysstöd och studier i syfte att utveckla samhällets krisberedskap och civilt försvar, såväl inom som utom landets gränser. Under året har FOI genomfört två studier, en som behandlar myndigheters sektorsansvar och en som behandlar hur näringslivet ser på sin roll inom totalförsvaret.

FOI har bistått MSB med metodstöd avseende vidareutveckling av det civila försvaret och civila aktörers förmåga att stödja Försvarsmakten. Studier åt MSB har genomförts rörande det civila försvarets utgångspunkt i krisberedskap och förutsättningar för målet att värna civilbefolkningen. Andra metodstöd och studier för MSB har gällt t.ex. erfarenhetsåterföring och utvärdering av övningar.

Inom området utveckling av myndigheters krishanteringsförmåga har FOI arbetat med utveckling av framtida metoder för risk- och sårbarhetsanalyser för kommuner. FOI har också bedrivit forskningsprojekt i samarbete med KTH rörande beslutsstöd för beslut under stora osäkerheter, finansierat av MSB. Inom EU-projektet Source har FOI bidragit med ett utbildningspaket inom krishantering.

FOI har under året bidragit med metodstöd till en rad myndigheter verksamma inom krisberedskap och samhällssäkerhet avseende underlagsframtagning och problemstrukturering. Vidare har uppdrag från Energimyndigheten respektive Livsmedelsverket genomförts rörande planering för civilt försvar. FOI har också genomfört metoduppdrag för MSB för att stödja Samverkansrådet mot terrorism, för att initiera arbetet med att utvärdera samhällsviktiga verksamheter utifrån Natos kriterier för resiliens och för att följa upp kommuners samverkan och planering under flyktingvågen.

Den största utmaningen inom området är det stora antalet aktörer som bygger upp krisberedskapssystemet. För FOI:s del innebär det en utmaning att kunna behålla och utveckla den kompetens som efterfrågas, att kunna möta alla små uppdrag, samt att skaffa sig en förståelse för varje aktörs förmåga och begränsningar och utifrån det ta fram en helhetsbild som ligger till grund för att hitta framkomliga vägar att öka samhällets förmåga.

4.2.6 Metod- och utredningsstöd

Det övergripande syftet med FOI:s verksamhet inom metod- och utredningsstöd är att stödja beslutsfattande inom framförallt regeringskansliet, Försvarmakten och MSB i frågor som är av stor betydelse för Sveriges försvar och säkerhet. Stödet karaktäriseras av ett vetenskapligt förhållningssätt och en bred metodkunskap kombinerat med goda kunskaper om våra uppdragsgivares verksamhet, uppdrag och mål. FOI:s verksamhet inom metod- och utredningsstöd bedrivs i form av analysstöd i våra uppdragsgivares processer, i studier och utredningar av specifika frågor samt som forskning och metodutveckling.

Under 2017 har FOI inom ramen för anslagsverksamheten lämnat analysstöd till Förvarsdepartementet avseende såväl försvarsekonomisk som militärstrategisk kompetens inom försvarsplanering och försvarsmaktsplanering. Stödet är inriktat på att systematiskt följa upp berörda myndigheters arbete med att implementera Förvarsbeslutet från 2015.

Analysstöd till Försvarmakten ges av operationsanalytiker (OA) på plats direkt i olika staber. Det operationsanalytiska stödet bidrar med kunskaper som normalt inte finns inom Försvarmakten och stödjer också med samordning mot övriga FOI rörande kunskapsspridning och kontakter.

Stödet till ledningsstaben (HKV LEDS) omfattar framförallt arbete med långsiktig planering och utveckling, personalförsörjning och budgetfrågor. Inom Försvarmaktens perspektivstudie har operationsanalytiker lämnat stöd både vad gäller övergripande frågor om hur framtidsstudier bedrivs och också med sak- och metodkunskap inom specifika områden som omvärldsanalyser och spelmetodik.

OA på insatsstaben (HKV INS) har bidragit med stöd till försvarsplanering, uppföljning av insatser och operationer, insatsorganisationsvärdering och övningsverksamhet på operativ och taktisk nivå. Bidrag har lämnats till utgivningen av en handbok om Försvarmaktens

erfarenhetshantering. OA har deltagit vid metodutveckling av övningsutvärdering, analysarbete och slutrapportering i samband med Aurora 17. Bidrag har även lämnats till Försvarsmaktens ledningsutredning.

Vid produktionsledningen (HKV PROD) bidrar OA med metodstöd i Försvarsmaktens utvecklingsarbete, exempelvis i försvarsmaktsstudier, där resultaten påverkar förändringar på förbands- och materielnivå och planeringen inom stridskrafter. Områden som studerats under det gångna året är bekämpning, vilseledning, övning/träning samt civil-militär lägesbild.

Under 2017 har vi studerat aktuella försvarspolitiska frågor med fokus på hur totalförsvaret bör utvecklas och stärkas. Studier har genomförts om våra grannländers totalförsvär, om hur tröskeleffekten för försvaret av Sverige kan höjas och om utmaningar rörande icke-militära maktmedel. FOI har också genomfört studier avseende osakliga karriärhinder för kvinnor i Försvarsmakten, jämställdhetsintegrering i MSB:s samverkanskonferenser och om implementeringen av FN:s resolution 1325 om kvinnor, fred och säkerhet inom Nato.

Inom området Förvarsekonomi har FOI bland annat arbetat med finansiell risk i förvarsmaterielförprojekt, snabb anpassning av materielsystem, återmilitariseringen av Gotland och Operativ Prövning av Logistik, OPAL. Ett närbesläktat område där FOI bedriver verksamhet är inriktning av långsiktiga forsknings- och utvecklingsfrågor. FOI har under 2017, på uppdrag av EDA, bedrivit ett projekt (OSRA – Overarching Strategic Research Agenda) om Europas framtida strategiska forskningsagenda inom försvarsområdet.

FOI har genomfört ett antal projekt för att höja kunskapsnivån om operationer med svenskt deltagande. Här ingår en insatsuppföljning av Mali 04/05, en studie om Operation Sophia och en tematisk studie om underrättelseförmågan i FN:s fredsfrämjande insatser.

FOI arbetar kontinuerligt med att utveckla kompetensen hos våra medarbetare och inom organisationen. Under 2017 påbörjades kompetenshöjande insatser avseende krigsspelkompetens. FOI är en sammanhållande nod för krigsspelsverksamhet i Sverige och vi höll en konferens i ämnet under augusti 2017. FOI har även initierat samarbeten med utländska partners inom området. En annan konferens som har hållits under september 2017 är ”The 5th Nordic Military Operational Analysis Conference” med deltagande främst från de nordiska länderna.

För att kunna hålla ett tillräckligt antal analytiker med relevant kompetens på placeringar vid Regeringskansliet och Högkvarteret krävs en verksamhet inne på FOI som är tillräckligt stor för att bygga kompetens och hålla en viss redundans. Under 2017 har denna verksamhet inte varit tillräckligt omfattande varför vi har haft svårt att på kort varsel fylla vakanser som uppstått.

4.2.7 Sensorer och signaturanpassning

Området omfattar sensorer för övervakning och spaning samt signaturanpassning som handlar om att med passiva metoder hindra sensorer. Forskningen syftar till att värdera, demonstrera och utveckla ny eller ökad sensorförmåga till stöd för försvar och säkerhet. Huvudsakligen studeras sensorsystem inom radar- och optikområdena med avancerad bild- och signalbehandling samt sensornära datafusion. Forskningen har en experimentell inriktning och bedrivs i nära internationellt samarbete. Inom signaturområdet är verksamheten inriktad mot

signaturmodellering av framför allt farkoster och att följa utvecklingen av material och olika tekniker som ger möjlighet till låg risk för upptäckt och anpassning till olika bakgrunder.

Verksamheten inom området bedrivs med huvuduppdragsgivarna Försvarmaktens och FMV:s behov i centrum. Kunskapsuppbyggnaden inom FoT-programmet kompletteras med uppdrag från olika forskningsfinansiärer såsom EU och Vinnova rörande främst övervakningstekniker i säkerhetstillämpningar samt ny kritisk teknologi för gruppantennar. För att få del av internationell militärteknisk FoU deltar forskningsområdets projektgrupper aktivt i EDA:s²⁰ och Natos forskningsprogram och har flera bilaterala samarbeten.

Inför omsättning och förnyelse av Sveriges sensorkedja för luft- och sjöövervakning har FOI under året biträtt Försvarmakten och FMV och levererat ett omfattande tekniskt underlag rörande sensorprestanda och förslag till alternativa sensorkoncept.

Omvärldsutvecklingen har skapat ett behov av underlagsdata rörande sensorprestanda och skyddsnivå hos såväl egen materiel som materielen som finns i vårt närområde. Flera direktstödsuppgifter har levererats:

- Mätning och karakterisering av operativa sensorsystem.
- Signaturmätningar i stor omfattning till stöd för såväl myndigheter som industrin.
- Utbildningsinsatser rörande fortifikatoriska signaturer.
- Hotsensoranalyser åt armén.

År 2017 har inneburit ett trendbrott där FOI inom sensorområdet fått uppdrag också från civila säkerhetsmyndigheter. Här kan nämnas:

- Utvärdering av UAS²¹ (med sensorsystem) som nationell förstärkningsresurs vid kriser, i en studie åt MSB.
- Workshop med myndigheter för att utröna samverkansmöjligheter med framförallt sensorövervakning.
- Inom anslag avsett för att stödja Polisen (1:9, ap.3) har FOI bidragit med bildanalys.

FOI forskar med syfte att göra framtida sensorsystem mer intelligenta. Sensoroperatörer kan därmed bli effektivare med en bättre situationsuppfattning, högre systemtilltro, mindre risk för felhandlingar och en lägre mental arbetsbelastning. Arbete med samverkande styrbara sensorsystem kan ge ökad spaningstäckning och förbättrad målföljning. Funktioner för detektion av markmål håller på att implementeras i Gripen.

Forskning inom digital mörkerförmåga visar, i jämförelse med konventionell analog bildförstärkarteknik, på nya förutsättningar till bildkvalitetsförbättrande signalbehandling och mer avancerad bildbehandling för autonom måldiskriminering och pixelbaserad bildfusion. Tekniken ger också bättre förutsättningar för lagring och kommunikation av data, vilket är centrala förmågor i ett framtida nätverksbaserat försvar.

Studier har genomförts om möjligheterna att utnyttja en ny typ av laserradar, s.k. fotonräknande laser med hög känslighet och låg sannolikhet för att bli upptäckt. Studier har under året gjorts av möjligheterna att klassificera flygfarkoster samt att hitta objekt i grunda vatten.

²⁰ European Defence Agency

²¹ Unmanned Aerial System

FOI har i flera projekt börjat bearbeta problemet att detektera små UAV:er. Lyckade försök har genomförts att med radar detektera och följa UAV:er. I en urban miljö finns möjligheter att detektera UAV:er även runt hörn genom att utnyttja multipelreflexion i husväggar.

Passiv radar kan bli en intressant komponent i framtida flygsystem och kustradarnät. Lyckade flygförsök har genomförts med marksänd digital-TV som sändare.

Utvecklingen av kvalificerade sensorer ställer ökade krav på signaturanpassning. Inom forskningen följer FOI den civila teknikutvecklingen för att finna tekniker som kan stödja utvecklingen av spektral design och adaptivt kamouflage. Forskningsinsatsen inom signaturmodellering handlar om att validera modelleringskoderna samt metodikutvecklingen för att kunna modellera samtliga signaturbidrag från en plattform. Under året har metodik för radarsignaturmodellering av flygplan validerats genom mätningar mot modellflygplan. Det är en utmanande uppgift eftersom flera olika radarkoder måste användas för att modellera flygplanskropp och kaviteter. Approximativa metoder måste användas för att kunna räkna på stora objekt.

FOI har under året levererat målsignaturer till olika simuleringsverksamheter.

4.2.8 Säkerhetspolitik

Inom området bedrivs forskning och studier om länder, regioner, internationella insatser och multilaterala organisationer. Här finns forskargrupper som fokuserar på Ryssland, nordeuropeisk och transatlantisk säkerhet, Afrika samt Asien och Mellanöstern. Förutom säkerhetspolitiska analyser bedrivs också strategiska studier av politisk, ekonomisk och militär utveckling samt med olika policyrelevanta teman. Verksamheten syftar till att ge uppdragsgivarna analysstöd och policyrelevanta underlag för att belysa skeenden och sammanhang som påverkar svensk säkerhet, i närtid och på längre sikt.

FOI:s säkerhetspolitiska studier röner stor uppmärksamhet såväl nationellt som internationellt. Forskningen presenteras i form av rapporter, informationsblad och föredragningar och experterna deltar ofta i media för att sprida resultaten. Experterna är också regelbundet inbjudna till riksdagen för expertutlåtanden.

Under året har FOI på uppdrag av regeringen bidragit med underlag om den försvars- och säkerhetspolitiska utvecklingen, såväl globalt som för relevanta regioner, inför nästa försvarspolitiska inriktningsbeslut. En uppmärksam rapport om kärnvapen för slagfälsbruk har dessutom producerats. Nedan redovisas ett axplock av övriga studier som har genomförts inom ramen för de olika projekten.

Under 2017 har studierna kring utvecklingen i Ryssland bland annat fokuserat på det militära tänkandet, Rysslands syn på och användning av elektronisk krigföring, den ryska informationssäkerhetsdoktrinen och Rysslands försvarsindustriella bas. Ukrainas säkerhetspolitiska och ekonomiska utveckling har analyserats, liksom Kaukasien som är en viktig region för europeisk och rysk säkerhet.

Under året har även ett projekt genomförts avseende konventionell rustningskontroll och förtroendeskapande åtgärder, mot bakgrund av Rysslands agerande under senare tid.

I studierna av nordeuropeisk och transatlantisk säkerhet har en större satsning gjorts för att bygga upp fördjupad kunskap om den militära förmågan i närområdet (Finland, Norge, Danmark, Estland, Lettland, Litauen, Polen och Arktis), de europeiska stormakterna Storbritannien och Tyskland respektive USA. Detta presenteras i form av en samlad och komparativ redovisning av berörda västländers militära närvaro och förmåga i närområdet. Utöver detta har analys gjorts av hur militärstrategiska förhållanden påverkas av att taktiska kärnvapen återkommit i ryska militära operativa överväganden, ett ämnesområde som blivit allt mer aktuellt. USA:s säkerhetspolitik, ett år efter valet av USA:s president Donald Trump, har även studerats.

I studierna av Asien och Mellanöstern har bidrag levererats för att bl.a. öka förståelsen av utvecklingen i Irak, med eventuella konsekvenser för den svenska insatsen. Hur konflikten i Jemen påverkar säkerhetsutvecklingen i Mellanöstern generellt har även analyserats liksom den turbulenta händelseutvecklingen i Saudiarabien. Som en del i att bidra med förståelse för den framtida utvecklingen av asiatisk försvars- och säkerhetspolitik har Kinas militära modernisering studerats och samarbetet med National Defense Academy i Japan har fortsatt. Därutöver har Nordkoreas robottester under året resulterat i oräkneliga mediala förfrågningar.

Inom Afrikastudierna har analyser av bland annat Boko Harams nätverk, stöd, utveckling och framtid genomförts. Dessutom har analyser av antiterrorssamarbetet inom G5 Sahel genomförts, liksom en lägesöversikt av utvecklingen i Libyen för att förstå utvecklingen och tänkbara konsekvenser.

FOI har också unik kunskap inom området fredsfrämjande insatser. Här bedrivs studier kring bl.a. internationella och multifunktionella insatser, civil-militär samverkan, internationella och regionala aktörers roller. FOI genomför kontinuerligt uppföljning och utvärdering av Sveriges internationella insatser, exempelvis i Mali. Inom ramen för studier av internationella insatser har FOI genomfört uppföljning av Sveriges förbandsbidrag till FN:s stabiliseringsmission i Mali, MINUSMA, och en genomlysning av MINUSMA:s implementering av Säkerhetsrådsresolution 1325 – kvinnor, fred och säkerhet. Den senare studien syftar även till att utveckla metoden för utvärdering av jämställdhetsintegrering i militära insatser. I tillägg har FOI genomfört en studie av utvecklingen av koalitionen i Irak, Operation Inherent Resolve (OIR), efter att Daesh har förlorat sitt huvudfäste al-Raqqa och drivits bort från de områden som utgjort deras kalifat.

4.2.9 Telekrig

Inom området Telekrig bedrivs metod- och teknikutveckling, studier, utbildning samt teoretisk och experimentell forskning gällande stör- och skyddsmetoder inom det elektromagnetiska området. Verksamheten stödjer huvudintressenterna Försvarsmakten och FMV i strävan att uppnå en telekrigsförmåga som motsvarar behoven för Sveriges insatsförband. Mål för verksamheten är bl.a. att öka kunskapen om och förbandens förmåga i telekrigföring på olika nivåer, att bevaka omvärldens utveckling inom området samt att utveckla effektiva metoder för egenskydd av plattformar och förband. God insikt i och förståelse för telekrigområdet kommer fortsättningsvis att vara en viktig förutsättning för att säkerställa Försvarsmaktens operativa förmåga, dels som förutsättning för framgång i insatser, dels för att behärska det elektromagnetiska spektrumet för att skydda egna förband, plattformar och personal.

Telekrigområdet karaktäriseras av verksamhet där kunskap och resultat inte är tillgängliga på den öppna marknaden. Internationella samarbeten kan endast etableras då djupt ömsesidigt

förtroende råder och då båda parter är överens om att den andre kan bidra på ett givande sätt. Det gör sammantaget att kunskapen inom telekrigområdet utgör en nationellt integritetskritisk resurs och telekrig är ett för Sverige väsentligt säkerhetsintresse. Därav följer att vissa inriktningar och resultat är sekretessbelagda. Forskningen inom området syftar till att öka möjligheterna för Sveriges förband att verka och överleva vid insatser.

Flera av de modeller och värderingsverktyg som har utvecklats vid FOI har under 2017 utnyttjats för att till exempel stödja FMV med värderingar av nätverksbaserade sensorer för luft- och sjöövervakning samt vid värdering, verifiering och validering av JAS 39 E. Utvecklad metodik och verktyg har demonstrerats vid ett flertal tillfällen och även omsatts och utvärderats genom aktivt deltagande i Försvarmaktens försöks-, övnings- och spelverksamhet. Stöd har även lämnats till marinen avseende motmedelsfunktionalitet.

Under 2017 har FOI deltagit i flera integrerade projektteam tillsammans med Försvarmakten och FMV, som rör kunskapstillämpning inom telekrigområdet. Ett exempel är deltagande i provverksamheterna inom NAFAG/ACG3/SG2²², där FOI har bidragit med både utrustning och analyspersonal.

SALT II, med robotskjutningar som har genomförts i Sverige, har rönt så stor internationell uppmärksamhet att ytterligare prov efterfrågas. Planering för det nya provet, SALT III, pågår redan för fullt genom samverkan mellan FOI och FMV och ett stort antal nationer har redan garanterat resurser och utrustning.

FOI har även bidragit i Försvarmaktens studieverksamhet inom telekrigområdet, bl.a. genom deltagande i *TKF Telekrigsförmågor* samt *Vilseledning-överlevnad luftvärnsbataljonen*.

4.2.10 Undervattensforskning

Huvudsyftet med forskningen inom området Undervattensteknik är att säkerställa nödvändig tillgång till kunskap, metoder och teknik för att stödja Försvarmaktens utveckling av taktik och stridsteknik, samt materielförsörjning inom undervattensområdet. Fokus ligger på Sveriges närområde, framför allt Östersjöregionen. Inom forskningsområdet utvecklas marina spanings- och varningssystem för ubåtar och fartyg samt utläggbara undervattenssystem. Vidare bedrivs forskning om undervattenskommunikation, signaturhantering och undervattensverkan. Genom att kombinera experimentell verksamhet med djupa kunskaper om undervattensmiljön och undervattenssensorer, vågutbredning, hydrodynamik och signalbehandling har FOI skapat en unik kompetens inom undervattensteknik för grunda vatten som Östersjön. Undervattensområdet är integritetskritiskt och ett nationellt säkerhetsintresse, flera delar av verksamheten är högt sekretessbelagda och kan inte beröras här. Exempel på verksamhet under året:

FOI har på uppdrag av FMV lämnat fortsatt stöd till ubåtssystemet. Stödet avser införande av FOI:s egenutvecklade tekniker för operativt bruk på ubåt typ Södermanland samt på de halvtidsmodifierade ubåtarna av Gotlandklass.

Inom forskningen om sensornätverk under vattnet tillsammans med Kanada och Norge har ett större sjöförsök utförts i Kanada, vilket lett fram till nya metoder för målföljning med utlagda noder. Under året utvecklades även nya, energisnåla metoder för undervattenskommunikation

²² Arbetsgrupp inom Nato för utveckling av egenskydd för flygande plattformar.

som lämpar sig för kommunikation i batteridrivna sensornätverk. Ett större sjöförsök omfattande en mängd spanings- och undervattenskommunikations-system har genomförts i Östersjön tillsammans med USA, som har utökat sitt engagemang i samarbetet under året. Kunskaperna om avancerade hydrofonantenner användes i samarbete med Försvarsmakten och FMV för tekniska specifikationer av utläggbara och fasta system inför anskaffning, i syfte att införa en stärkt ubåtsjaktförmåga hos Försvarsmakten.

En ny metod för inställning av minskydd ombord på fartyg har vidareutvecklats och testats i samarbete med Försvarsmakten. Ett väl inställt skydd reducerar fartygets utstrålade magnetfält, vilket minskar risken att utlösa sjöminor som är utrustade med magnetiska sensorer. Forskning rörande modellering av och dämpning av ekostyrkan från sonarping mot ubåtar har bedrivits i samarbete med Kanada och Holland. Målet här är att förbättra ubåtarnas skydd mot fientliga ubåtsjaktenheter.

FOI har lämnat stöd till Försvarsmakten och FMV vid modifiering av minröjningsfartyg typ Koster genom kontrollmätning av signaturer före och efter modifieringen. Detta arbete har gett viktigt underlag för den framtida utvecklingen av systemets funktion och kommer i fortsättningen även att inbegripa Visby-korvetter.

FOI har även hållit en veckolång kurs om sjöminkrigsområdets olika delar för sjöstridsskolans elever samt officerare från 3.Sjöstrflj, 4.Sjöstrflj och MarinB. Kursen gavs för fjärde året i rad och efterfrågas även av FMV.

För att bättre kunna bedöma hotet från kölvattenmålsökande torped har ett fältförsök genomförts där akustisk tillbakaspridning från kölvattnet efter korvetten HMS Helsingborg har uppmätts. Data har använts för att studera kölvattenmålsökarens detektionsförmåga.

Viktiga framsteg har gjorts för skillnadsdetektion i sonarbilder för ökad effektivitet vid återavsökning efter minor i ett tidigare minfritt område. Metoden ska kunna detektera förändringar på botten som kan ha skett mellan olika tillfällen då området avsökts med en avbildande sonar. Detta arbete bedrivs i nära samarbete med 42a. minröjdiv och MWDC (Maritime Warfare Data Center). Under året har metoderna vidareutvecklats och testats i försök. En slutdemonstration av metoden som stöd för skillnadsdetektion planeras genomföras 2018.

4.2.11 Vapen, skydd och säkerhet

FOI:s verksamhet inom området Vapen, skydd och säkerhet utgör den nationella expertisen om explosivämnen, vapenverkan samt ballistiskt skydd. Forskningen är i huvudsak fokuserad på frågeställningar som berör Försvarsmaktens huvuduppgift, att kunna möta ett väpnat angrepp. För området är väpnad strid, särskilt duellen mellan konventionella vapen och skydd mot dessa, i centrum för verksamheten. Området stödjer också det civila försvaret och dess behov av fysisk säkerhet. Verksamheten spänner över många teknikområden och innefattar standardiserad testning, detaljerade studier av vapeneffekter och skyddsmekanismer samt analys och värdering av moderna komplexa vapen- och skyddssystem.

Under 2017 har verksamheten till stöd för Försvarsmaktens utveckling och materielanskaffning fortsatt varit i fokus. Såväl tekniska frågor om vapensystem som utveckling av teoretiska modeller av markstrid och analysmetoder för värdering av stridsutfall har studerats. Vapen med lång räckvidd ger såväl taktiska som strategiska fördelar, samt analyser och studier av både ballistiska robotar och långräckviddiga luftvärnssystem har genomförts. Hotet från

långgräckviddiga vapen har analyserats ur flera perspektiv, både för att skapa underlag för att kunna avväga olika skyddsalternativ och för att värdera möjliga taktiska motåtgärder. Arbetet med analysverktyg för luftvärnssystem har fortgått för att kunna stödja anskaffnings- och införandeprocesser.

Strid på markarenan är komplex och behovet av analys- och värderingsförmåga av markstriden är stort. Verktøy motsvarande de som utvecklats för luftvärnssystem för värdering av stridsscenarier saknas för markarenan och under 2016 inleddes en behovsanalys av modeller och verktyg. Årets arbete har fördjupat analysen med en inventering och identifiering av för analysen prioriterade scenarier och stridssituationer. Verkans- och skyddssystem för stridsfordon har studerats för såväl hotsystem som underlag för Forsvarsmaktens studier för framtida egna system. Behovet av värderingsmodeller för verkans- och sårbarhetsvärdering har undersökts och arbetet med modellutveckling för analys av verkan i komplexa mål som stridsfordon har fortskridit. Inför införandet av en ny pansarvärnsrobot har arbete påbörjats med att skapa/anpassa simuleringsverktyg för värdering av olika typer av robotsystem. För att stödja anskaffningen av ett nytt eldhandvapen har fortsatt vapen- och ammunitionstekniska egenskaper undersökts och verktyg för analys av eldkraft hos avsutten trupp har börjat utvecklas.

Storskaliga system som flott- och flygbaser har en nyckelroll i försvaret och metoder för att värdera sårbarheten hos dessa behöver utvecklas. Generella metoder och analys av krav på modeller för sårbarhetsvärdering av system sammansatta av komplexa delsystem har därför fortsatt utvecklats. Sårbarhets- och verkansvärderingsmetoderna stödjer även det för försvaret nödvändiga arbetet med riskvärdering. För att nå rätt verkan med minimala risker för oönskad sidoverkan krävs ett kontinuerligt arbete med metod- och modellutveckling för riskvärdering. Säkerhet innefattar även ammunitionssäkerhet som en högt prioriterad fråga. Praktiska försök och utveckling av teoretiska modeller för att kunna förutsäga risker och öka säkerheten för hantering och lagring av ammunition pågår. I detta arbete är livslängdsbedömning av äldre luftvärnsrobotar och kvalitetskontroller av robotmotorer en återkommande aktivitet liksom riskbedömning av oexploderad ammunition på gamla övnings- och skjutfält.

Missbruk av explosivämnen är ett hot mot det civila samhället och forskningen syftar här bland annat till att försvåra olaglig användning av explosivämnen. Risk- och säkerhetsanalyser görs även på Polisens och Säpos uppdrag, både avseende operativ personal och för allmänheten, när det gäller farlighet hos explosiva föremål och laddningar.

Den europeiska miljölagstiftningen (REACH) kan komma att ha stor påverkan på försvaret på flera olika sätt. En första kartläggning av några möjliga effekter har gjorts.

4.3 Marknadsområden

För resultatredovisning av FOI:s uppdragsverksamhet används nedanstående indelning i marknadsområden.

- Försvar
- Regeringskansliet
- Civila myndigheter
- Näringsliv
- Utländska kunder
- Forskningsfinansiärer

Ur nedanstående tabell framgår intäkter per marknadsområde. En kort beskrivning av verksamheten och kommentarer till utfallet för 2017 ges i avsnitt 4.3.1 till 4.3.6.

Tabell: Intäkt per marknadsområde i tkr.

	2017	2016	2015	Procentuell förändr. jämfört med 2016
Försvar ^{1, 2, 5)}	674 969	655 269	651 975	3%
Regeringskansliet	213 089	210 762	203 884	1%
Civila myndigheter ^{1, 3, 4)}	83 062	81 379	79 736	2%
Näringsliv ⁴⁾	13 465	17 603	16 016	-26%
Utländska kunder ²⁾	31 677	41 172	49 441	-19%
Forskningsfinansiärer ³⁾	85 896	99 992	121 728	-12%
Övriga externa intäkter ⁵⁾	19 231	19 177	18 078	0%
Totalt	1 121 389	1 125 354	1 140 858	0%

¹⁾ 345 tkr för 2016 avseende Försvarshögskolan (FHS) har korrigerats retroaktivt från Försvar till Civila myndigheter då FHS fr.o.m. 2017 tillhör marknadsområde Försvar.

²⁾ 255 tkr för 2016 avseende ett Försvarsmaktsprojekt har korrigerats retroaktivt från Utländska kunder till Försvar.

³⁾ 319 tkr och 251 tkr för 2016 har korrigerats retroaktivt från Forskningsfinansiärer till Civila myndigheter.

⁴⁾ 339 tkr för 2016 har korrigerats retroaktivt från Näringsliv till Civila myndigheter.

⁵⁾ Intäkterna i marknadsområde Försvar är lägre än vad som redovisas i Avsnitt 5.6.8, not 2, huvudsakligen då detta marknadsområde inte inkluderar §4-intäkter då dessa ingår i marknadsområde Övriga externa intäkter.

4.3.1 Försvar

Marknadsområdet Försvar omfattar uppdrag från Försvarsmakten och FMV. De största beställningarna inom detta område är Försvarsmaktens s.k. samlingsbeställning FoT och samlingsbeställningen avseende operationsanalytiskt stöd till Försvarsmakten. Det är inom ramen för samlingsbeställning FoT som huvuddelen av FOI:s kunskapsuppbyggnad sker. Den uppbyggda kompetensen utnyttjas av såväl Försvarsmakten och FMV som andra uppdragsgivare genom uppdrag där FOI ger underlag och expertstöd till alla faser i uppdragsgivarnas verksamhet, från tidiga konceptstudier via materielanskaffning till stöd under operationer. FoT uppgick 2017 till 290 mnkr och övriga beställningar från Försvarsmakten uppgick till 198 mnkr. Under 2017 genomförde FOI uppdrag från FMV motsvarande 187 mnkr. Totalt har området ökat med 20 mnkr jämfört med föregående år. Beställningar från FMV har ökat med 2 mnkr medan beställningar från Försvarsmakten har ökat med 18 mnkr. Den ökade beställningsvolymen från Försvarsmakten omfattar en ökning med tio miljoner av samlingsbeställning FoT främst med fokus på de nya fokusområdena artificiell intelligens för beslutsstöd, autonomi och cyber. Vidare har OA-beställningen ökat.

4.3.2 Regeringskansliet

Marknadsområdet Regeringskansliet omfattar kunskapsuppbyggande och kunskapstillämpning inom CBRN-området, nedrustning och icke-spridning, studier i samhällets säkerhet, försvars- och säkerhetspolitik, forskning inom Polisens och Säpos verksamhetsområden samt internationell verksamhet inom försvars- och säkerhetsforskningsområdet. Uppdragen domineras helt av anslag. Enskilda beställningar förekommer i enstaka fall. Utfallet inom marknadsområdet har ökat marginellt mellan 2016 och 2017, i första hand beroende på tillkommande anslagsposter från Försvarsdepartementet och från Kulturdepartementet.

4.3.3 Civila myndigheter

Marknadsområdet Civila myndigheter omfattar uppdrag från myndigheter (utom Försvarsmakten och FMV) och andra icke vinstdrivande statliga aktörer samt kommuner och landsting. Uppdragen består främst av olika former av expertstöd, stöd vid framtagning av strategiska beslutsunderlag samt kurser, övningar och kunskapscentra för att utveckla myndigheters krishanteringsförmåga. Uppdrag från civila myndigheter innebär en viktig mekanism för att nyttiggöra FOI:s kompetens även utanför försvarssektorn, och bidrar även till att upprätthålla och utveckla relevant kompetens inom säkerhetsområdet. Få civila myndigheter planerar för eller har fria medel att lägga på utvecklings- eller forskningsuppdrag. Finansieringen av de uppdrag som FOI får, kan ofta, direkt eller indirekt, härledas till anslag 2:4 Krisberedskap.

Intäkterna inom området har ökat mellan 2016 och 2017. Omfattningen på uppdragen från den enskilt största beställaren Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) ligger något under nivån för 2016. Beställningarna från MSB spänner brett inom området krisberedskap och samhällssäkerhet, exempelvis med stöd till arbete med planering för civilt försvar och inom informationssäkerhetsområdet. Dialogerna med Polisen respektive Säpo är fortsatt goda, och uppdragen från Polisen har ökat väsentligt i volym jämfört med 2016. Andra viktiga uppdragsgivare är Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) och Socialstyrelsen, där uppdragsvolymen också har ökat under 2017, samt Fortifikationsverket, där uppdragen dock är av en mindre volym än 2016.

4.3.4 Näringsliv

Inom marknadsområdet Näringsliv utförs projekt på uppdrag av uppdragsgivare från svenskt näringsliv, inklusive försvarsindustrin, affärsverk och statliga bolag. Uppdrag från näringslivet bidrar till tekniköverföring till näringslivet så att teknik och kunskap, som tagits fram för Försvarsmakten, kommer svensk industri till nytta genom förbättrade förutsättningar för utveckling av nya produkter, vilka kan användas vid till exempel säkerhetstillämpningar kring svensk kritisk infrastruktur. Genom samverkan med näringsliv och civil forskning underlättas även utnyttjandet av den civila forskningens rön och tekniska lösningar för försvarstillämpningar. Marknadsområdet har under 2017 minskat jämfört med 2016. Förändringen beror huvudsakligen på att volymen kortare uppdrag av karaktären kurser, analyser och mätningar från enskilda uppdragsgivare har minskat.

4.3.5 Utländska kunder

Marknadsområdet utländska kunder omfattar till största delen uppdrag från utländska statliga organisationer, och internationella organisationer, men uppdrag genomförs även för utländska företag. Verksamheten sker således dels under offentligrättsliga, dels under civilrättsliga avtal. Verksamheten bidrar till att stärka FOI:s kompetens inom vissa kärnområden och är på så vis även till nytta för FOI:s svenska huvuduppdragsgivare. Uppdragsvolymen för år 2017 har varit väsentligt lägre än 2016. Uppdrag från såväl beställare inom som utanför Europa har minskat.

4.3.6 Forskningsfinansiärer

Marknadsområde Forskningsfinansiärer omfattar verksamhet finansierad av svenska, utländska och överstatliga forskningsfinansiärer inklusive EU, Europeiska försvarsbyrån (EDA) samt annan forskningsfinansiering. Området karaktäriseras av forskningsprojekt som FOI erhållit i öppet utlysta program, genom ansökningar i stark konkurrens, ofta på internationell nivå, vilket skärper kraven på såväl kvalitet som relevans. Forskningen inriktas mot områden av strategisk relevans för säkerhet och försvar samt utförs oftast i samverkan med näringsliv, universitet och högskolor. Verksamheten har en viktig roll för den långsiktiga utvecklingen av FOI:s kompetens och fungerar ofta som en brygga mellan militär och civil forskning. Projekten sker i hög utsträckning i internationell samverkan och bidrar därför till att skapa och upprätthålla internationella forskningsnätverk. Finansieringen från MSB spänner brett inom området krisberedskap och samhällssäkerhet. Bland verksamheten som finansierats av MSB är projektet Samverkansplattform H2020: Säkra samhällen värt att notera. Projektet utgör en viktig bas för FOI:s arbete med att tillgängliggöra EU-satsningar bland svenska aktörer inom samhällssäkerhetsområdet. För marknadsområde forskningsfinansiärer noteras en minskning av intäkterna under 2017. Jämfört med 2016 kan det bl.a. noteras att volymen på forskningsprojekt finansierade av MSB minskar något. Även projektfinansieringen från EU har minskat något i omfattning jämfört med 2016, men utgör fortfarande den största intäktskategorin inom marknadsområdet.

Under 2017 inlämnades totalt 56 ansökningar (85 st 2016, 94 st 2015) om forskningsmedel med FOI-deltagande, 21 av dessa, eller 38 procent, avsåg utlysningar från EU (23 st 2016, 31 st 2015). Antalet ansökningar som utvärderades under året uppgick till 71 (motsvarande antal för 2016 och 2015 var 100 respektive 76). Av dessa beviljades 36 ansökningar, varav 5 avsåg medel sökta från EU (motsvarande siffror för 2016 var 53 beviljade varav 6 från EU, respektive 40 beviljade varav 8 från EU för 2015). Beviljandegraden för FOI:s ansökningar var därmed 51 procent 2017 (53 procent för 2016 respektive 53 procent för 2015). Beviljandegraden för ansökningar om EU-medel var 21 procent 2017 (21 procent 2016 respektive 30 procent 2015).

Beviljandegraden för samtliga ansökningar med FOI-deltagande har legat runt 50 procent de tre senaste åren. Andelen EU-ansökningar med FOI-medverkan som har beviljats har varierat de senaste fem åren (21 procent 2017, 21 procent 2016, 30 procent 2015 och 32 procent 2014). Som rimlig jämförelse kan användas den genomsnittliga beviljandegraden för det totala svenska deltagandet i Horisont 2020 från 2014 till februari 2017, vilken anges till 14 procent enligt Vinnova²³. Det bör dock noteras att Vinnovas statistik avser andel beviljade medel och att FOI:s kvalitetsindikatorer avser andel beviljade projektansökningar.

²³ Årsbok 2016 Svenskt deltagande i europeiska program för forskning och innovation. Vinnova, maj 2017. ISBN: 978-91-87537-63-9. https://www.vinnova.se/contentassets/0e499826a9ab4e55af55a3a8b11201f8/va_17_03t.pdf

4.4 Redovisning enligt instruktion och regleringsbrev

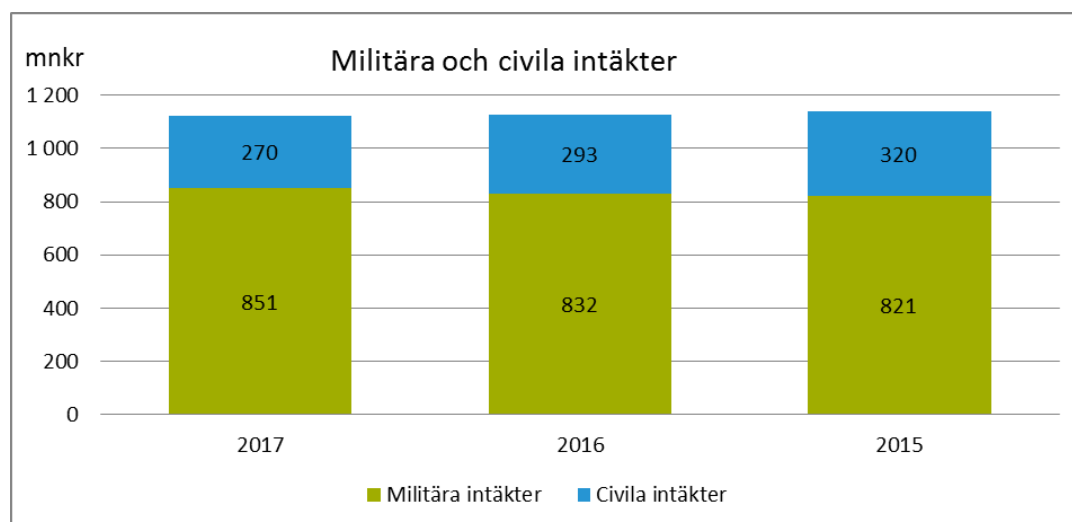
4.4.1 Nyttiggörande utanför totalförsvaret

Instruktionen

1 § Totalförsvarets forskningsinstitut ska verka för att försvarsforskningen nyttiggörs även utanför totalförsvaret.

De kompetenser som FOI har utvecklat, främst genom uppdrag från Försvarsmakten och FMV, har i många fall tillämpningar även utanför försvaret, inte minst för samhällets säkerhet. FOI har under flera år systematiskt arbetat för att använda denna kunskap i sådana tillämpningar. Detta har inneburit att de civila intäkterna under flera år har varit ungefär 300 mnkr, vilket motsvarar drygt en fjärdedel av FOI:s totala intäkter. Små årliga fluktuationer motsvarande någon enstaka procentenhet har förekommit fortlöpande. År 2017 minskade dock de civila intäkterna till 270 mkr, se figur, och deras andel av de totala intäkterna till 24 procent, vilket ska jämföras med 26 procent för år 2016 och 28 procent för år 2015. Detta är en följd av minskad beställningsvolym från utländska uppdragsgivare och forskningsfinansiärer samtidigt som försvarets behov och därmed beställningsvolym har ökat.

Figur: Militära och civila intäkter i mnkr



Anm.: Militära intäkter innefattar intäkter från Försvarsmakten, FMV samt anslag från Försvarsdepartementet. Civila intäkter innefattar intäkter från civila kunder samt anslag från Utrikes- och Kulturdepartementet.

Exempel på genomförd verksamhet och prestationer inom det civila området finns i avsnitt 4.2.1–4.2.11 där FOI:s forskningsområden presenteras.

4.4.2 Samverkan mellan militär och civil forskning samt mellan nationell och internationell forskning

Instruktionen

3 § Totalförsvarets forskningsinstitut ska särskilt verka för samverkan mellan militär och civil forskning samt mellan nationell och internationell forskning.

Sverige och FOI har i dag begränsad förmåga att vara självförsörjande på forskningsbaserad kunskap för försvar och säkerhet. Vi är därför beroende av att, som komplement till egen verksamhet med god kvalitet, i nationella och internationella samarbeten gemensamt utveckla

samt byta till oss kunskap som tagits fram av andra aktörer. Samverkan mellan den nationella och den internationella försvarsforskningen sker genom ett brett spektrum av verksamhet, från att i sin enklaste form följa den internationella utvecklingen via öppna kanaler till djupgående och förtroendefullt formaliserat samarbete. Däremellan finns viktiga fora för informationsutbyte inom t.ex. EU och Nato med brett, men ändå begränsat, internationellt deltagande inom mer eller mindre specialiserade områden.

Att delta vid vetenskapliga konferenser, workshops och andra typer av aktiviteter, samt att följa och bidra till utvalda vetenskapliga tidskrifter och andra fora där aktuell forskning publiceras och diskuteras, ingår i en forskares vardag och görs i den utsträckning detta gynnar pågående uppdrag och kompetensutvecklingen av enskilda forskare eller forskargrupper. Vidare bidrar denna typ av verksamhet till validering av myndighetens forskningskvalitet och relevans.

Formaliserat internationellt samarbete sker också i stor utsträckning baserat på dessa kriterier, dvs. med krav på relevans och nytta för kärnverksamheten som utförs för FOI:s huvuduppdragsgivare. FOI inriktar sin internationella verksamhet mot samarbetspartners med hög vetenskaplig och teknisk kvalitet inom FOI:s kärnområden. FOI:s strategi för internationellt samarbete pekar i synnerhet på möjligheterna att via dessa få tillgång till en partners spetskompetens eller särskild forskningsinfrastruktur för att på så vis höja kvalitén i den egna verksamheten. Internationella samarbeten möjliggör även kvalitetssäkring av modeller eller metoder och kan ge tillgång till teknologier utvecklade av partners i andra länder. Synergieffekter och kostnadseffektivitet kan uppnås genom att medverkande parter delar kostnader för forskningen, t.ex. gemensamma försök.

Den civila forskningen är en väsentlig kunskapskälla för många viktiga områden inom försvar och säkerhet. För att FOI ska kunna genomföra sina uppdrag är det därför nödvändigt med samverkan med civila forskningsaktörer både inom och utom landet. Förutom de omfattande nätverk som forskarna är en del av, har FOI byggt upp och genomfört projektsamverkan med ett flertal universitet och högskolor samt med institut i och utanför Sverige.

Under 2017 bedrevs 79 projekt på FOI i samverkan med olika forskargrupper inom universitet och högskolor (111 projekt 2016 respektive 114 projekt 2015). Orsaken till den stora minskningen är att antalet EU-projekt har minskat. Delar av denna samverkan hade formen av utlagda forskningsuppdrag från FOI. Totalt lade FOI ut forskningsuppdrag till en kostnad av drygt 15 mnkr under 2017 (15 mnkr²⁴ 2016 respektive 15 mnkr²⁴ 2015), varav 4,2 mnkr till universitet och högskolor och institut (2,1 mnkr 2016 och 4 mnkr 2015). FOI får också uppdrag från andra forskningsorganisationer. Under 2017 har FOI fått forskningsuppdrag för ca 2,0 mnkr från olika universitet och högskolor (ca 5,6 mnkr 2016 respektive ca 5 mnkr 2015).

Svenska universitet och högskolor nyttjar också kompetensen hos ledande forskare vid FOI i både undervisning och forskning. Under 2017 var 19 av institutets medarbetare anställda på deltid som adjungerade professorer eller lektorer vid olika universitet och högskolor, jämfört med 24 medarbetare under 2016 och 2015.

Under 2017 har dessa och andra FOI-forskare handlett 32 forskarstuderande (27 år 2016 respektive 40 år 2015). Under 2017 var 23 anställda vid FOI inskrivna som forskarstuderande vid olika universitet och högskolor (22 anställda 2016 och 24 anställda 2015). Av dessa avlade

²⁴ Omfattningen av utlagda forskningsuppdrag för 2016 samt 2015 har korrigerats för båda åren från 20 mnkr i FOI årsredovisning 2016 till 15 mnkr.

4 FOI-anställda licentiatexamen eller doktorsexamen under året (2 under 2016 och 2 under 2015).

På samma gång som den civila forskningen är väsentlig för försvar och säkerhet är också den försvarsinriktade forskningen en viktig kunskapskälla för det civila samhället, exempel på civila tillämpningar av försvarsinriktad forskning återfinns i avsnitt 4.2.

4.4.3 Internationell verksamhet och internationellt samarbete

Åtterrappporteringskrav 1.5 i regleringsbrevet Internationell verksamhet

Myndigheten ska redogöra för hur medlen inom anslagsposten 4 Internationell verksamhet har disponerats under 2017. Det sammantagna deltagandet i bilaterala respektive multilaterala samarbetsfora ska redovisas. Av redovisningen ska framgå hur stor andel av anslagsförbrukningen inom dessa två kategorier som utgörs av resekostnader. En uppskattning ska även lämnas avseende hur stor andel av anslagsförbrukningen inom respektive kategori som avser stöd till regeringen i dess internationella samarbeten och hur stor andel som utgörs av myndighetens projektrelaterade kostnader.

Åtterrappporteringskrav 1.6 i regleringsbrevet Internationellt samarbete

Totalförsvarets forskningsinstitut ska redogöra för den kunskap som de internationella samarbetena tillfört myndigheten.

4.4.3.1 *Disposition av medel*

FOI redovisade i budgetunderlag för 2017 (FOI-2016-174) en tänkt indelning av den internationella verksamheten enligt följande:

- Stöd till Regeringskansliet, försvarsmyndigheterna och forskningsdirektören
- Europeiska samarbeten
- Nordatlantiskt samarbete
- Övriga världen

I utformningen av den operativa verksamheten i form av projekt har FOI valt att ytterligare förtydliga de olika syftena med verksamheten, genom att i huvudsak dela in verksamheten i två delar. En del som avser övergripande inriktning och en del med verksamhet som är förutsättningsskapande för konkret projektsamverkan.

I delen som avser övergripande inriktning återfinns dels ett direkt stöd till Försvarsdepartementet, dels ett stöd till FOI:s generaldirektör i dennes roll som svensk försvarsforskningsdirektör, såväl bilateralt som multilateralt.

Stödet till Försvarsdepartementet har genomförts via FOI:s ledamöter och speciellt inkallade experter i de av Försvarsdepartementet ledda bilaterala kommissionerna för försvarsmaterielfrågor samt andra samordningsfora med fokus på internationell materiel- och forskningssamverkan. Det direkta stödet omfattar även olika former av underlag från myndigheten till Försvarsdepartementet inför möten eller besök. I posten redovisas också FOI:s stöd till regeringens multilaterala försvarsmateriel- och försvarsforskningsarbete, vilket främst sker inom ramen för den europeiska försvarsbyrån (EDA, European Defence Agency).

FOI:s generaldirektör är av regeringen utsedd till svensk försvarsforskningsdirektör och det arbetet särredovisas bilateralt (omfattar även trilateral samverkan med Kanada och

Nederländerna) samt multilateralt (EDA, LoI²⁵, Nato). Arbetet är huvudsakligen inriktande och avser exempelvis strategi- och policyfrågor.

I delen som avser förutsättningsskapande för konkret projektsamverkan återfinns de aktiviteter som krävs för att skapa möjligheter för att identifiera och bereda konkreta samarbetsprojekt. Sådana aktiviteter avser exempelvis arbetsgrupper fokuserade på olika domäner eller forskningsområden, såsom de s.k. CapTech²⁶-grupperna inom EDA, forskningspanelerna inom Nato, temaområdesarbetet inom det trilaterala samarbetet med Kanada och Nederländerna samt tematiska arbetsgrupper i Garteur²⁷. Dessa fora är inte avsedda för att utföra forskning, utan för att koordinera olika nationers redan pågående forskning samt skapa möjligheter att initiera nya samarbetsprojekt utgående från pågående verksamheter inom nationerna. Inom dessa fora diskuteras den långsiktiga utvecklingen, horisontskanning och nya framtida forskningsområden med hög potentiell inverkan, men med hög risk.

De förutsättningsskapande kostnaderna inkluderar också kostnader för administrationen av internationella avtal (samråd, bemyndiganden, exportkontroll etc.), liksom de delar av myndighetens samordning och kompetensutveckling inom det internationella avtalsområdet som genomförs. För samtliga områden särredovisas resekostnader (ingen uppdelning har gjorts mellan inrikes och utrikes resor).

Tabell: Redovisning av kostnader för internationell verksamhet

Kostnadstyp	Använda medel (tkr)	Varav resor (tkr)	Andel resekostnader
Direkt stöd till Försvarsdepartementet	2 122	163	8%
Bilateralt samarbete, stöd till svensk försvarsforskningsdirektör	1 808	96	5%
Multilateralt samarbete, stöd till svensk försvarsforskningsdirektör	2 466	258	10%
Multilaterala arbetsgrupper	3 915	583	15%
Gemensam verksamhet och avtalshantering	2 365	24	1%
Summa	12 676	1 124	9%

Den största förändringen gentemot 2016 består i en kraftig minskning av den bilaterala verksamheten.

4.4.3.2 Samverkansportfölj

Avtalsbundet internationellt samarbete genomförs i en stor andel av FOI:s forskningsprojekt och finansieras därmed via forskningsanslag eller andra uppdrag, varav de viktigaste är 1:9 ap.2 för CBRN-skyddsforskning och Försvarsmaktens anslag för forskning och teknikutveckling 1:4.

Den portfölj av internationellt avtalsbundet samarbete som FOI har haft under 2017 framgår av tabellen nedan. Den omfattar tre dominerande komponenter: bi- och trilateralt samarbete i form av informationsutbyte eller gemensamma projekt, forskningsprojekt genomförda inom EU:s ramprogram samt samarbete inom Natos forskningsorganisation. Därtill sker ett mindre antal projekt inom EDA samt inom olika multilaterala fora, såsom den europeiska flygforskningsorganisationen Garteur. I årets redovisning av projektportföljen redovisas de avtal

²⁵ Avsiktsförklaring (Letter of Intent) från 1998 mellan Frankrike, Italien, Spanien, Storbritannien, Sverige och Tyskland för att underlätta omstrukturering och drift av den europeiska försvarsindustrin, informellt känt som det s.k. sexnationssamarbetet. Senare formaliserat år 2000 genom ett ramavtal mellan samma länder, SÖ 2001:13.

²⁶ Capability Technology Areas

²⁷ The group for Aeronautical Research and Technology in Europe

som var gällande den 31 december 2017. Detta är en förändrad redovisning från tidigare år där projekt som varit aktiva någon del av året har tagits med. Den minskning av antalet samarbeten som redovisas är därmed något större än den faktiska. Dock finns en reell minskning, t.ex. vad gäller antalet pågående EU-projekt.

Tabell: Redovisning av internationella samarbeten

Samarbete	Antal pågående samarbeten 2017-12-31
Bi- och trilateralt	61
EU	19
Nato	41
Övriga (EDA, GARTEUR, m.fl.)	8
Summa	129

4.4.3.3 Kunskap

Myndigheten ska redogöra för den kunskap som de internationella samarbetena tillfört myndigheten.

Via det internationella samarbetet inhämtas kunskap på olika nivåer. Det sker ett utbyte på strategisk nivå vad gäller övergripande forskningsinriktning, försvarsforskningens förutsättningar, styrning och uppföljning samt andra frågor rörande ledning av forskningsorganisationer. Det sker även ett utbyte inom breda områden eller domäner (luft, mark, sjö, rymd, cyber etc.), t.ex. inom multilaterala samarbetsfora, men även bilateralt med större försvarsforskningsnationer. Vidare genomförs ett stort utbyte vad gäller specifika forskningsfrågor inom specialiserade områden. Deltagande i dessa sammanhang kan ge viktiga insikter i andras verksamheter och projekt utan att bidra med egna forskningsresultat.

Internationellt samarbete är till stor hjälp i de explorativa faser där nya forskningsområden ska etableras, genom att ge tillgång till existerande internationell spjutspetskompetens och möjligheten att diskutera med världsledande experter. Ett vidsträckt och förtroendefullt internationellt nätverk hjälper oss att agera som larmfunktion och identifiera både nya hot och möjligheter. Stora förändringar uppfattas även utan nära relationer med internationella partners, men för att tidigt uppfatta mer subtila tekniktrender och svaga tendenser, behövs kunskap om tidiga initiativ och inledande försök, vilket inte kommer att lämna spår vid vetenskapliga konferenser eller i publikationer. Detta är extra påtagligt inom försvarsforskningen där nya trender tenderar att relativt sent framträda i publika domäner.

Det kan även handla om organisatoriska förändringar påkallade av nya satsningar och utvecklingsprogram, eller nya metoder att genomföra forskning och då med medverkan av nya aktörer, dvs. sådan information som inte alltid förmedlas på ett samlat sätt till omvärlden. Även ändrade inriktningar påkallade av politiska förändringar, inte minst säkerhetspolitiska, kan uppfattas i tidiga skeden, innan de verkställs. För att tidigt få tillgång till denna typ av information inom ramen för internationella samarbeten krävs långsiktiga och tillitsfulla relationer.

Med begränsade egna nationella resurser finns det en stor mängd kunskap, kompetens, information, data, algoritmer och programvaror som FOI inte kan eller har ekonomisk möjlighet att ta fram på egen hand och som inte kan fås tillgång till utan internationella partners. Vissa kostsamma experiment och tester kan överhuvudtaget inte genomföras utan samordning med en eller flera partners (kostnadsdelning). Genom att både använda andras infrastruktur och

anläggningar, och samtidig låta våra partners utnyttja FOI:s infrastruktur finns möjlighet att genomföra försök som annars inte skulle kunna genomföras. Att använda eller besöka andras anläggningar och faciliteter kan även ge inspiration till att arbeta på nya sätt.

FOI har också möjlighet att få tillgång till information i form av specifika uppgifter på teknisk nivå som på grund av försvarsekretess eller liknande inte finns tillgängligt i den publika domänen. Insikter kan även erhållas för att värdera faktisk förmåga. Samarbete kan ge tillgång till resultat inhämtade i tidiga skeden eller rörande viktiga erfarenheter från misslyckanden som inte kommer att publiceras och insikter kan fås rörande kritiska moment. Internationell samverkan bidrar på så vis till unik kompetensuppbyggnad. Genom att kunna dra nytta av nu pågående aktiviteter kan viktig tid vinnas jämfört med att invänta publicering av färdiga resultat där verksamheten genomfördes för flera år sedan.

Samverkan innebär också att kompletterande kunskap kan inhämtas, t.ex. rörande test eller verkansmiljöer, som vi inte har tillgång till nationellt, såsom operationsförhållanden. Det kan också röra alternativa tekniker eller utväxling av olika typer av material (vilket även omfattar explosivämnen och andra kemiska substanser). För forskargrupper är det även mycket värdefullt att kunna få en utomstående validering rörande metodik och verifiering av modeller och tekniker, vilket särskilt är av vikt inom områden där öppen publicering inte sker. Andra kvalitetshöjande former av utbyten kan röra blindtester eller direkt jämförande av resultat, för att utvärdera precision och/eller effektivitet. Särskilt värdefullt i ett nära samarbete är möjligheten att på djupet undersöka vad eventuella skillnader i resultat beror på.

Internationellt samarbete innebär även en vidgad intellektuell miljö, vilket är en starkt framåtdrivande process inom all forskning, med nya perspektiv, där förment givna sanningar kan komma att ifrågasättas.

Vid sidan av olika typer av kunskapsinhämtning finns även andra skäl att samarbeta. Detta gäller till exempel möjligheten att påverka spelregler och villkor, såsom definitioner av standarder och inriktning av mellanstatliga satsningar, såsom EU:s ramprogram.

För att kunna genomföra ett gott internationellt forskningssamarbete finns ett antal förutsättningar som behöver uppfyllas. För att båda parter ska få bästa utväxling krävs bra timing och ett visst mått av flexibilitet. Detta kan i undantagsfall uppstå spontant, men för att öka möjligheterna för att rätt förutsättningar ska finnas på plats krävs ett proaktivt agerande. Samarbete bygger på tillitsfulla relationer, vilket kräver långsiktighet och generositet. På så vis skapas tillgänglighet, vilket kan exemplifieras med det nära svenska samarbetet med Natos forskningsorganisation.

Mest fundamentalt är att ha något att bidra med själv. Respekterad egen kompetens är en av grundförutsättningarna för att över huvud taget komma i fråga som en partner i ett givande internationellt samarbete. Vidare ger god egen kompetens förutsättningar för att få god utväxling på egna satsade medel och är en nödvändig förutsättning för att kunna nyttiggöra den inhämtade kunskapen från internationella partners. Ett internationellt samarbete som bygger på kompetens, professionalism och ett gott och generöst bemötande, stärker bilden av Sverige som en god samarbetspartner i allmänhet och inom försvarsområdet i synnerhet.

4.4.4 Exportfrämjande verksamhet och tjänsteexport

Instruktionen

3 § Forskningsinstitutet ska på uppdrag av Försvarets materielverk bedriva exportrelaterad verksamhet inom försvarssektorn.

3a § Totalförsvarets forskningsinstitut får bedriva tjänsteexport som är direkt kopplad till myndighetens verksamhetsområde och som ligger inom ramen för det uppdrag som anges i denna eller någon annan förordning.

Utöver den verksamhet som bedrivs under anslag 1.9 ap 4. Internationellt samarbete, där FOI medverkar i Förvarsdepartementets internationella arbete inom försvarsmaterielområdet, har FOI under 2017 haft ett exportstödsuppdrag från Försvarets materielverk.

Omfattningen av FOI:s tjänsteexport framgår av den finansiella redovisningen, avsnitt 5.6.8 not 2.

4.4.5 Forskning och analys för säkerhet, försvar och beredskap

Regleringsbrev*1.1 Forskning och analys för säkerhet, försvar och beredskap*

FOI ska bedriva verksamhet på forskningsområdet som bidrar till Försvarmaktens långsiktiga förmågeutveckling, utgör ett stöd för totalförsvaret och bidrar till att stärka samhällets krisberedskap.

Återrapportering

Verksamhetens resultat ska redovisas tillsammans med en bedömning av resultatens relevans, kvalitet och vetenskaplighet.

Under avsnitt 4.4.5 skrivs en mycket kortfattad hänvisning till avsnitt 4.1 respektive 4.2 där redogörelser för resultatens kvalitet och vetenskaplighet respektive relevans beskrivs närmare.

I avsnitt 4.1 beskrivs FOI:s verksamhet indelad i kunskapsuppbyggande forskning och kunskapstillämpande uppdrag. De kunskapstillämpande uppdragen härrör ur behov i uppdragsgivarnas verksamhet och visar därmed att den uppbyggda kunskapen (forskningsresultaten) är relevant. Vidare redogörs för verksamhetens kvalitet och vetenskaplighet samt hur FOI mäter vetenskaplighet. Exempel på kunskapstillämpande uppdrag per forskningsområde återfinns i avsnitt 4.2.

4.4.6 Redovisning av myndighetens anslagsposter

Fö 1:9 ap.1, Säkerhets- och försvarspolitisk forskning och analys

FOI bedriver säkerhets- och försvarspolitisk forskning och analysverksamhet (SOFFA) till stöd för regeringen genom Regeringskansliet (Förvarsdepartementet och Justitiedepartementet). Verksamheten finansieras av en för detta ändamål särskild anslagspost inom FOI:s anslag.

I enlighet med den strategiska dialogen mellan FOI och Regeringskansliet upprätthåller och utvecklar FOI kompetens inom ramen för säkerhetspolitiska studier, försvarspolitiska och försvarsekonomiska studier, samt studier av samhällets säkerhet. Utifrån dessa områden föreslår FOI årligen ett antal projekt av programkaraktär som ska samordna verksamhet och kompetenser. Projekten ska kunna leverera stöd av hög relevans, vetenskaplig kvalitet och integritet inom respektive område över tid samt upprätthålla och utveckla kompetenser som Regeringskansliet långsiktigt efterfrågar.

En närmare beskrivning av innehållet inom säkerhets- och försvarspolitisk forskning och analys återfinns i bilaga 3.

Fö 1:9 ap.2, Forskning inom CBRN-området

FOI tilldelas en anslagspost för forskning inom CBRN-området från Försvarsdepartementet för att bedriva forskning kring hot från och skydd mot CBRN-ämnen och för att säkerställa att grundkompetens och infrastruktur inom området långsiktigt upprätthålls. Anslagsposten utgör, tillsammans med anslaget från Utrikesdepartementet, huvudsaklig finansiering av den kunskapsuppbyggande verksamheten och den infrastruktur som krävs för detta, och är därmed en förutsättning för att kunna bibehålla och utveckla en strategisk kompetens för att bidra till Försvarsmaktens långsiktiga förmågeutveckling, utgöra ett stöd för totalförsvaret samt bidra till att stärka samhällets krisberedskap inom CBRN-området. Anslaget är helt och hållet tänkt för kunskapsuppbyggande verksamhet medan mer tillämpade frågeställningar ska finansieras genom uppdrag från berörda myndigheter.

En närmare beskrivning av innehållet inom CBRN-området återfinns i bilaga 1.

Fö 1:9 ap.3, Polisens verksamhetsområden

Verksamheten inom anslagsposten är avsedd att finansiera forskning syftande till kunskapsuppbyggnad inom Polisens och Säpos verksamhetsområden och inriktas i dialog med Polisen och Säpo. Under dialogen har kriterier utarbetats för att ge vägledning beträffande prioritering av projektområden och inriktning av verksamheten. Utgående från förmågebehov som har identifierats har projektområden preciserats för beredning och genomförande under 2017. Alternativ för inriktning och omfattning av framtida verksamhet har också tagits upp i dialogen, då det har konstaterats att områdets bredd och komplexitet sannolikt motiverar fler och mer omfattande insatser än anslaget för närvarande tillåter.

Fö 1:9 ap.4, Internationell verksamhet

Verksamheten inom anslagsposten syftar till att stödja internationellt forskningssamarbete genom bidrag till en utvecklad policy och strategi för forskningssamverkan, en administrativ infrastruktur av övergripande avtalsramverk och kanaler för samverkan såväl bi- som multilateralt samt en uppdaterad kunskap om hur försvarsforskningen utvecklas i de prioriterade länderna och organisationerna.

En redogörelse av dispositionen av medlen återfinns i avsnitt 4.4.3. Formerna för FOI:s internationella samarbete och dess omfattning beskrivs i avsnitt 4.4.2. En beskrivning av den kunskap som inhämtats via det internationella samarbetet återfinns i avsnitt 4.4.3.

UD 1:6 ap.4, Forskning, utredningar och andra insatser rörande säkerhetspolitik, nedrustning och icke-spridning

FOI erhåller årligen en anslagspost från Utrikesdepartementet. Anslaget administreras av Enheten för nedrustning och ickespridning. Inom detta anslag förväntas FOI lämna tekniskt stöd samt utveckla vetenskapliga metoder för att verifiera efterlevnaden av olika nedrustnings- och provstoppsavtal. Tillsammans med anslaget från Försvarsdepartementet har detta möjliggjort att FOI långsiktigt har kunnat bibehålla och utveckla CBRN-verksamheten i linje med framtida civila och militära frågeställningar och behov.

En närmare beskrivning av innehållet inom CBRN-området återfinns i bilaga 2.

Ku 6:1 ap.2, Allmänna val och dem – Värna demokratin

Internet är en väl integrerad del i de våldsbejakande extremistgruppernas verksamhet i Sverige och utomlands och kan användas för att stärka samt rekrytera nya individer till rörelserna. För att skapa en samlad bild över innehållet och mängden av den extremistiska propaganda eller de hot och hat som olika våldsbejakande extremistiska grupperingar eller individer sprider i digitala miljöer har regeringen gett FOI i uppdrag att göra kvantitativa kartläggningar och analyser av den våldsbejakande extremistiska propaganda som sprids via internet och sociala medier i Sverige. Kartläggningen ska omfatta de våldsbejakande extremistiska miljöer som finns i Sverige: högerextremism, vänsterextremism och islamistisk extremism, och deras internationella kopplingar.

FOI:s uppdrag är att öka kunskapen om hur propaganda från våldsbejakande grupper ser ut i Sverige, något som är en förutsättning för att göra de förebyggande verktygen mer träffsäkra och proaktiva samt att föreslå åtgärder om t.ex. positiva motbudskap. För att kunna studera digitala miljöer och stora mängder data har FOI valt ett tvärvetenskapligt arbetssätt där datavetenskapliga metoder kombineras med exempelvis psykologi och religionsforskning beroende på vilka miljöer som studeras. Under 2017 har tre rapporter publicerats: Hatbudskap och våldsbejakande extremism i digitala miljöer (FOI-R--4392--SE), Det digitala kalifatet: en studie av Islamiska statens propaganda, (FOI-R--4429--SE) samt Det vita hatet: radikal nationalism i digitala miljöer (FOI-R--4463--SE). Rapporterna har bland annat använts som kurslitteratur i en utbildning om våldsbejakande extremism som Lunds Universitet ansvarade för under 2017. Vidare har resultaten från studierna presenteras på ett flertal nationella och internationella konferenser och möten.

4.5 Personal och kompetensförsörjning

Förordning (2000:605) om årsredovisning och budgetunderlag

Den individbaserade statistik som ingår i resultatredovisningen ska vara uppdelad efter kön, om det inte finns särskilda skäl mot detta.

Myndigheten ska redovisa de åtgärder som har vidtagits i syfte att säkerställa att kompetens finns för att fullgöra de uppgifter som framgår av myndighetens instruktion och till vad regeringen, i förekommande fall, har angett i regleringsbrev eller i något annat beslut. I redovisningen ska det ingå en bedömning av hur de vidtagna åtgärderna sammantaget har bidragit till fullgörandet av dessa uppgifter.

En förutsättning för FOI:s verksamhet är FOI:s medarbetare och den kompetens de besitter. För att möta den ökade efterfrågan på FOI:s forskning och de kompetensbehov denna medför, har myndigheten under året prioriterat arbetet med rekrytering och kompetensutveckling. FOI har arbetat för en jämnare könsfördelning, bl.a. genom att öka andelen kvinnliga projektledare.

4.5.1 FOI:s medarbetare

Det totala antalet anställda²⁸ vid FOI var 916 personer den 31 december 2017, vilket är en ökning med 17 personer jämfört med föregående år. Under det första halvåret 2017 sjönk antalet anställda då fler medarbetare slutade än påbörjade sin anställning hos FOI. Under hösten 2017 ökade antalet anställda med 34 personer efter en omfattande rekryteringsinsats som påbörjades under våren. Det totala antalet anställda i genomsnitt under 2017 har därför varit lägre än genomsnittet under 2016.

I avsnitt 5.1 Väsentliga uppgifter redovisas 848 genomsnittligt antal anställda för 2017 (870 för 2016 respektive 948 för 2015). Härefter ingår tillsvidare- och visstidsanställda under året efter reduktion för medarbetare som har varit helt tjänstlediga (inkl. helt föräldralediga) eller arbetsbefriade.

Årsarbetskrafter, vilka också redovisas i avsnitt 5.1, uppgick till 791 för 2017 (824 för 2016 respektive 896 för 2015). Med årsarbetskrafter avses antal anställda personer under året omräknat till heltidsarbetande, vilket innefattar arbetad tid under året för tillsvidareanställda, visstidsanställda och timanställda med avdrag för samtliga tjänstledigheter (inkl. föräldraledighet), deltid och långtidssjukfrånvaro.

²⁸ Totalt antal anställda inkluderar tillsvidareanställda och visstidsanställda

Tabell: Anställda per 31 december

	Antal		
	2017	2016	2015
Anställda totalt	916	899	972
<i>Kvinnor</i>	287	274	299
<i>Män</i>	629	625	673
Varav tillsvidareanställda	885	874	958
<i>Kvinnor</i>	277	267	296
<i>Män</i>	608	607	662
Varav visstidsanställda	31	25	14
<i>Kvinnor</i>	10	7	3
<i>Män</i>	21	18	11
Årsarbetskraft ¹	791	824	896
<i>Kvinnor</i>	235	236	261
<i>Män</i>	556	588	635

¹ Enligt definition ESV. Årsarbetskrafter ska visa den tid som myndigheten har betalat lön eller annan ersättning till anställda i utbyte mot arbete under ett räkenskapsår.

Den procentuella fördelningen av anställda inom olika kompetens kategorier²⁹ har varit likartad de senaste åren. 725 medarbetare eller 79 procent av alla anställda arbetade den sista december inom FOI:s kärnverksamhet, vilket är forskning, metod- och teknikutveckling, analyser och studier.

Tabell: Fördelning anställdas kompetenskategori per 31 december¹⁾

	Antal			Kategorifördelning i % ²⁾		
	2017	2016	2015	2017	2016	2015
Kärnkompetens	725	714	762	79%	79%	78%
<i>Kvinnor</i>	175	169	183	61%	62%	62%
<i>Män</i>	550	545	579	87%	87%	86%
Stödkompetens	141	131	151	15%	15%	16%
<i>Kvinnor</i>	93	83	93	32%	29%	31%
<i>Män</i>	48	48	58	8%	8%	9%
Ledningskompetens	50	54	59	6%	6%	6%
<i>Kvinnor</i>	19	22	23	7%	9%	7%
<i>Män</i>	31	32	36	5%	5%	5%

¹⁾ Avser tillsvidare- och visstidsanställda. I föregående årsredovisning redovisades ej visstidsanställda.

²⁾ Fördelning av antal anställda totalt, antal kvinnor och antal män mellan olika kompetens kategorier.

²⁹ Anställdas indelning i lednings-, kärn- och stödkompetens enligt förordning AgVFS 2003:7 A 2

Antal disputerade på FOI inom kärnverksamhet och ledning var 310 personer, varav 71 kvinnor och 239 män. Andel disputerade inom kärnverksamhet och ledning var 40 procent, vilket är detsamma som föregående år.

Tabell: Disputerade anställda inom kärn- och ledningskompetens per 31 december¹

	Antal			Andel av totalt anställda inom kärn- och ledningskompetens		
	2017	2016	2015	2017	2016	2015
Antal disputerade anställda ²	310	308	337	40%	40%	41%
Kvinnor	71	69	78	37%	36%	38%
Män	239	239	259	41%	41%	42%

¹ Av tillsvidare- och visstidsanställda. I föregående årsredovisning redovisades ej visstidsanställda.

Kvinnors medellön i procent av mäns medellön var 90,7 procent den 31 december 2017, vilket kan jämföras med 92,7 procent inom staten³⁰. Arbetsgivaren har, i enlighet med diskrimineringslagens regler (3 kap. 10 och 11 §§), genomfört en lönekartläggning under året där löneskillnader mellan kvinnor och män som har lika eller likvärdiga arbeten har kartlagts och analyserats. Vid lönekartläggningen har arbetsgivaren inte funnit några löneskillnader mellan kvinnor och män som inte kan förklaras.

FOI har under året fortsatt att arbeta för en jämnare könsfördelning³¹. Vid slutet av året var andelen anställda kvinnor 31 procent och andelen män 69 procent. Att FOI sedan omställningsåren 2015-2016 nu ser en ökad beställningsvolym och därmed behöver nyrekrytera ett stort antal medarbetare, tillsammans med det faktum att fler kvinnor avlägger akademisk examen inom områden som är relevanta för FOI:s forskning, skapar förutsättningar för att kunna utjämna könsfördelningen. Könsfördelningen bland projektledare har förbättrats från föregående år bl.a. genom att FOI har verkat för att fler kvinnor ska vara projektledare. Även könsfördelningen bland disputerade har förbättrats något. En omorganisation inom stödverksamheten har påverkat könsfördelningen bland chefer då omorganisationen har lett till färre chefstjänster och därmed påverkat antalet kvinnliga chefer.

³⁰ Kvinnors och mäns löner 2016, Medlingsinstitutet

³¹ En jämn könsfördelning innebär att både kvinnor och män utgör minst 40 procent av den totala gruppen

Tabell: Procentuell fördelning av tillsvidare- och visstidsanställda per kön

	Kvinnor			Män		
	2017	2016	2015	2017	2016	2015
Fördelning anställda totalt	31%	30%	31%	69%	70%	69%
<i>Fördelning tillsvidareanställda</i>	31%	31%	31%	69%	69%	69%
<i>Fördelning visstidsanställda</i>	32%	28%	21%	68%	72%	79%
Fördelning Årsarbetskraft	30%	29%	29%	70%	71%	71%
Fördelning inom Kärnkompetens	24%	24%	24%	76%	76%	76%
Fördelning inom Ledningskompetens (chefer) ¹	39%	42%	39%	61%	58%	61%
Fördelning inom Stödkompetens	66%	63%	62%	34%	37%	38%
Fördelning disputerade	23%	22%	23%	77%	78%	77%
Fördelning projektledare ²	24%	21%	25%	76%	79%	75%

¹ Gruppen innefattar samtliga chefer med personalansvar² Projektledare för anslags-, bidrags- och avgiftsfinansierade projekt

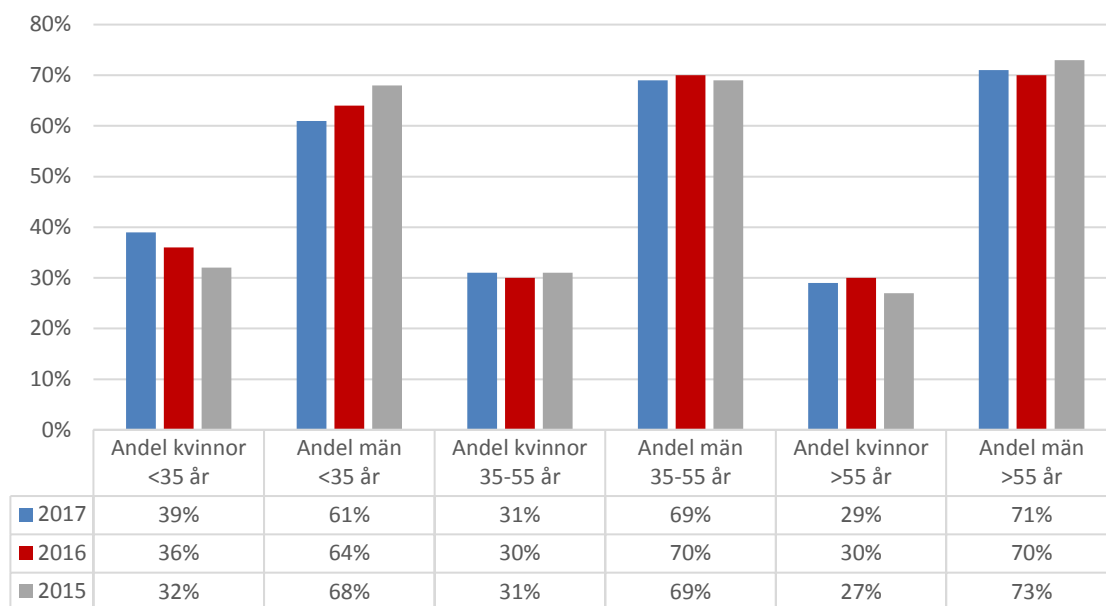
Medelåldern på FOI har sjunkit och andelen anställda under 35 år har under året ökat till följd av nyanställningar. I både tabellen nedan och i figur över åldersfördelning per kön framgår att andelen yngre kvinnor har ökat, medan det är tvärtom för män. FOI har under året fortsatt att arbeta för en jämnare könsfördelning, och ser nu en effekt av arbetet genom en ökad andel kvinnor i den yngre ålderskategorin upp till 35 år där den största delen av nyrekryteringen har skett.

Tabell: Åldersstatistik per 31 december¹

	2017	2016	2015
Medelålder	46,5	47,3	46,1
<i>Kvinnor</i>	45,3	46,6	45,1
<i>Män</i>	47,0	47,7	46,5
Andel anställda under 35 år (%)	12%	10%	13%
<i>Kvinnor</i>	15%	12%	14%
<i>Män</i>	11%	10%	13%
Andel anställda mellan 35 och 55 år (%)	68%	68%	68%
<i>Kvinnor</i>	67%	67%	69%
<i>Män</i>	69%	68%	67%
Andel anställda över 55 år (%)	20%	22%	19%
<i>Kvinnor</i>	18%	21%	17%
<i>Män</i>	20%	22%	20%

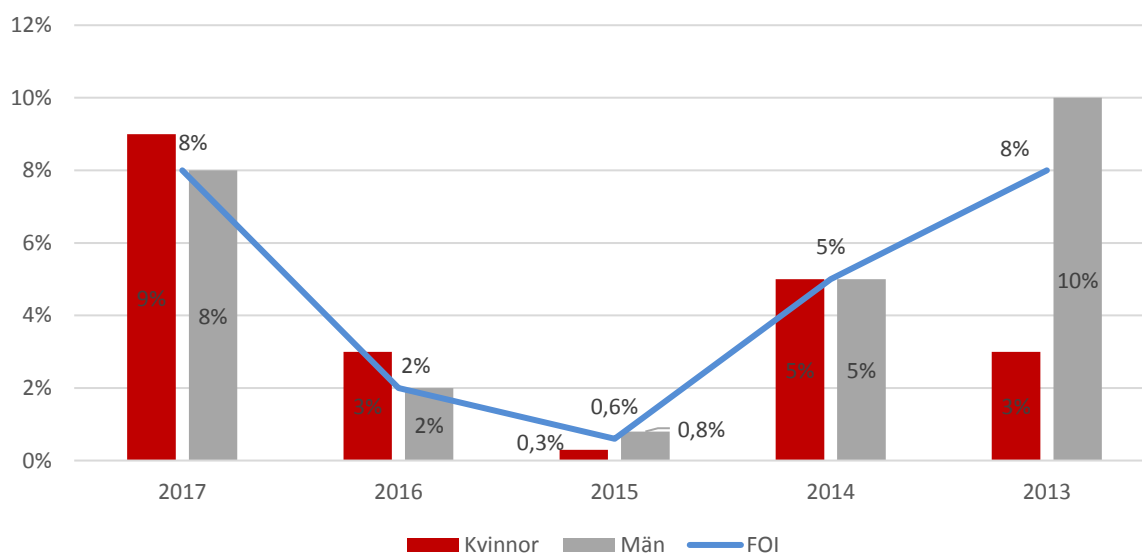
¹ Av tillsvidare- och visstidsanställda. I föregående årsredovisning redovisades ej visstidsanställda.

Figur: Åldersfördelning per kön, andel i %, tillsvidare och visstidsanställda



Personalomsättningen³² beräknas genom att dividera det lägsta värdet av externa avgångar eller nyanställningar avseende tillsvidareanställda under året med antal tillsvidareanställda vid årets början. För 2017 var personalomsättningen 8 procent (det lägsta värdet av 8 procent avgångar och 9 procent nyanställningar). Den låga nivån på personalomsättningen för 2015 och 2016 beror på omställningsarbetet. Under dessa år gjordes få nyanställningar.

Figur: Extern personalomsättning för tillsvidareanställda i procent



Procentsatser för personalomsättning har justerats retroaktivt för 2013-2016.

³² Personalomsättning beräknas genom att ta lägsta värdet av avgångar eller nyanställda genom antal tillsvidareanställda - enligt definition Nyckeltalsinstitutet.

Under året har 71 tillsvidareanställda slutat sina anställningar, jämfört med 101 avgångar föregående år. Av dessa har 50 personer fått annat arbete (49 personer 2016), 17 har gått i pension (26 personer 2016) och 4 personers anställning avslutades som en följd av tidigare uppsägning på grund av arbetsbrist (26 personer 2016). I procent räknat har personer som fått annat arbete ökat för 2017, både för kvinnor och män. Andelen pensionsavgångar har varit på ungefär samma nivå under de tre senaste åren, både för kvinnor och män. De närmaste tre åren väntas cirka sex procent pensionsavgångar.

Sjukfrånvaron har uppgått till 3,0 procent år 2017, vilket får anses som lågt även om det är en liten ökning jämfört med föregående år. Sjukfrånvaron är lägre jämfört med staten i stort där sjukfrånvaron var 4,0 procent 2016³³. Det är sjukfrånvaron bland kvinnor som har ökat samt sjukfrånvaron för medarbetare 50 år och äldre. Däremot har sjukfrånvaron bland medarbetare 29 år eller yngre minskat. Andelen långtidssjuka av total sjukfrånvaro var 41,0 procent, vilket är en minskning jämfört med året före. Långtidsfrånvaron har minskat för både kvinnor och män samt inom samtliga åldersgrupper.

Tabell: Sjukfrånvaro i procent³⁴

Tabell: Sjukfrånvaro i procent

	All sjukfrånvaro i %			Andel långtidssjuka ² i %		
	2017	2016	2015	2017	2016	2015
Samtliga anställda ¹	3,0%	2,7%	3,0%	41,0%	51,3%	45,0%
Kvinnor	5,2%	4,6%	4,6%	57,5%	63,8%	56,2%
Män	2,1%	1,9%	2,2%	22,5%	38,8%	34,9%
Ålder -29 ³	2,0%	4,5%	2,5%	-	-	-
Kvinnor	2,1%	4,6%	1,4%	-	-	-
Män	1,9%	4,4%	3,1%	-	-	-
Ålder 30-49	2,7%	2,8%	2,8%	17,2%	47,5%	40,8%
Kvinnor	4,8%	4,8%	4,7%	27,6%	57,4%	54,1%
Män	1,7%	1,8%	1,9%	5,5%	35,8%	26,3%
Ålder 50-	3,6%	2,5%	3,3%	23,8%	53,8%	52,3%
Kvinnor	6,1%	4,2%	4,9%	29,9%	74,4%	61,3%
Män	2,6%	1,9%	2,6%	17,0%	35,9%	45,4%

¹ Innefattar tillsvidare- och visstidsanställda.

² (60 dagar eller mer) i förhållande till total frånvaro (%).

³ Sjukfrånvaron sårredovisas inte för denna grupp då uppgifterna kan härledas till enskilda individer, detta i enlighet med ESV allmänna råd 7 kap. 3§.

FOI arbetar med att förebygga och minska sjukfrånvaron. Under året har FOI följt upp den kartläggning och genomgång av långtidssjukskrivningar som gjordes föregående år för att få en tydligare bild av sjukfrånvaron, kunna identifiera eventuella rehabiliteringsbehov samt planera

³³ Uppgifter från Arbetsgivarverket

<https://www.arbetsgivarverket.se/medlem/medlemsnyheter/2017/sjukfranvaron-i-staten-fortsatter-att-oka/>

³⁴ FOI beräknar andelen sjukfrånvaro i enlighet med ESV:s allmänna råd, dvs. sjukfrånvaron dividerat med den ordinarie arbetstiden. I ordinarie arbetstid ingår inte tjänstlediga utan lön, inte heller övertid och kompensationsstid. Däremot ingår t.ex. semester, föräldraledighet och sjukfrånvaro.

för eventuella insatser. Uppföljningen visar att flertalet är åter i tjänst samt att det inte finns behov av övergripande åtgärder på myndighetsnivå, utan insatser på individnivå har genomförts.

4.5.2 Åtgärder

FOI:s förmåga att attrahera, rekrytera, utveckla, behålla och ibland även avveckla kompetens är avgörande för att uppnå verksamhetens mål. Nedan beskrivs de åtgärder som har vidtagits i syfte att säkerställa detta.

4.5.1.1 Attrahera och rekrytera

Den viktigaste åtgärden under året, för att möta verksamhetens kompetensbehov på kort och lång sikt, har varit rekrytering. Under 2017 har 74 externt rekryterade tillsvidareanställda och 17 externt rekryterade visstidsanställda medarbetare påbörjat sina anställningar. Dessutom har åtta visstidsanställda fått tillsvidareanställning, tre medarbetare påbörjat en visstidsanställning efter pension och 20 medarbetare bytt tjänst internt. Under 2017 har 11 procent av de som nyanställts tidigare varit anställda vid myndigheten.

Inom rekryteringsområdet har ett arbete genomförts för att kvalitetssäkra och effektivisera rekryteringsprocessen. Rekryteringsprocessen vid FOI har sedan 2017 skett genom strukturerad, s.k. kompetensbaserad rekrytering som sätter kompetenskraven tydligt i fokus och därmed bidrar till att minska riskerna för omedveten diskriminering vid rekryteringstillfället. Samtliga chefer har utbildats i kompetensbaserad rekrytering och nya mallar har implementerats för att stödja cheferna i rekryteringsarbetet. HR-specialisterna har certifierats i kompetensbaserad rekrytering och finns med i samtliga rekryteringar för att ge expertstöd åt de rekryterande cheferna. Vidare har en upphandling av ett nytt rekryteringssystem påbörjats.

FOI har under 2017 genomfört en förstudie gällande FOI:s arbetsgivarvarumärke. Syftet är att utveckla FOI:s arbetsgivarvarumärke för att öka attraktionskraften som arbetsgivare, och på så sätt underlätta rekrytering av nyckelkompetenser samt behålla befintlig personal.

I den årliga undersökningen FöretagsBarometern³⁵ placerar sig FOI åter på topp 100 av de mest attraktiva arbetsgivarna, på plats 79 bland civilingenjörsstudenter (jämfört med plats 60 föregående år) och på plats 85 bland högskoleingenjörsstudenter (ingen placering föregående år). I den årliga undersökningen KarriärBarometern³⁶ placerar sig FOI i år på plats 42 av de mest attraktiva arbetsgivarna bland civilingenjörer, och har därmed klättrat 20 placeringar sedan föregående mätning.

Under 2017 har FOI aktivt arbetat med att attrahera potentiella kandidater via sociala medier, såsom Facebook, LinkedIn och Twitter. Forskare från FOI har deltagit på arbetsmarknadsdagar vid universiteten i Umeå, Linköping och Norrköping, anordnat öppet hus i Linköping samt haft föreläsningar om FOI på såväl universitet som Mjärdevi Science Park. FOI har även deltagit med talare på seminarier i Almedalen och Samhällssäkerhetsmässan samt varit frekvent förekommande med expertkunskap i media under året.

³⁵ FöretagsBarometern är en undersökning Universum genomför om attraktiva arbetsgivare bland Sveriges universitets- och högskolestudenter. 2017 har 21 990 studenter från 33 universitet och högskolor deltagit.

³⁶ KarriärBarometern är en undersökning Universum genomför om attraktiva arbetsgivare bland ”young professionals”, det vill säga yrkesverksamma akademiker under 40 år som har ett till åtta års arbetslivserfarenhet. 2017 har 15 437 akademiker deltagit i undersökningen.

4.5.1.2 Utveckla och behålla kompetens

I en tid med många rekryteringar är det viktigt att komma ihåg och värna om befintliga medarbetare. FOI har under året haft en medvetenhet kring detta och rekryteringstakten utifrån att rekrytering är en lång process som tar mycket tid från chefer och nyckelmedarbetare även vid introduktion och etablering på arbetsplatsen.

Myndigheten har enhetliga rutiner för introduktion av nya medarbetare och examensarbetare. Samtliga nya medarbetare bjuds in till en myndighetsövergripande introduktionsdag med ambitionen att skapa stolthet hos nya medarbetare att få vara en del av myndigheten. För att nyanställda ska känna sig extra välkomna deltar delar av FOI ledningsgrupp på introduktionsdagen. Innehållsmässigt varvas genomgångar av forskningsverksamhet med mer övergripande information om FOI:s roll och medarbetarnas åtagande som tjänstemän i staten.

I september bjöds samtliga medarbetare in till en FOI-dag, en heldag om samverkan och totalförsvaret. Det var en dag med interna och några externa föreläsare som tog sin utgångspunkt i medarbetarskapet och vikten av samverkan.

I skriften "Vårt FOI – Det här är vi" framgår att medarbetarskapet ska kännetecknas av samverkan, respekt för varandras kunskaper och åsikter samt både en strävan efter och ett ansvar att vidareutveckla kompetens. Skriften är utgångspunkt även vid introduktion av nya medarbetare eller vid diskussion om värdegrund. Arbetet med värdegrund pågår ständigt, med målet att vara integrerad i vardagen och är ett uppdrag som alla chefer och medarbetare ständigt behöver ha i åtanke. Detsamma gäller respekt för varandra och bemötande. På FOI råder nolltolerans mot alla former av trakasserier och kränkande särbehandling och det finns rutiner för hantering av detta.

Myndigheten bedriver ett systematiskt arbetsmiljöarbete. Uppdatering av rutiner och styrande dokument pågår löpande i enlighet med nya föreskrifter. Arbetsförhållanden undersöks i enlighet med Arbetsmiljöverkets föreskrifter och åtgärder vidtas för att motverka de risker i arbetsmiljön som framgår av undersökningarna. En inventering av den fysiska arbetsmiljön i laboratorie- och försöksverksamhet har genomförts under hösten tillsammans med företagshälsovården, vilken utmynnat i olika förbättringsområden på de olika verksamhetsorterna. Arbetsmiljöutbildning har genomförts för nytillträdde chefer och skyddsombud.

Inom ramen för utveckling av chefs- och ledarskap vid FOI har ett arbete startat med att ta fram en enad bild av "så här leder vi på FOI". Under 2017 genomfördes fokusgrupper riktade till alla chefer för att som ett första steg kartlägga nuläget inom området. Myndigheten har vid två tillfällen även genomfört chefsdagar där alla chefer samlats. Vid dessa tillfällen genomfördes bl.a. föreläsningar om ledarskapet vid sidan om andra strategiska frågor.

Projektledaren har en nyckelroll i FOI:s verksamhet. FOI har under 2017 erbjudit tre olika projektledarutbildningar: Projektmodell och projektmetodik, Rollen som projektledare samt Projektledare på FOI. En satsning på erfarenhetsutbyte bland erfarna projektledare angående projektledarrollen har fortsatt under året, bland annat för att utöka möjligheterna till samverkan och kompetensspridning mellan projekt. Fokus har varit att leda olika personlighetstyper, ge feedback till medarbetare samt att effektivt avsluta projekt. En annan satsning har varit att låta nyanställda bli inskolade av en erfaren kollega med uppgifter i externa projekt, vilket har manifesterats i att många nyanställda direkt har blivit efterfrågade i projektarbete.

FOI arbetar aktivt med att behålla kompetens och medarbetare. Med anledning av pensionsavgångar har myndigheten beaktat behovet av helt eller delvis nya kompetenser samt identifierat och påbörjat kompetensöverföring inom ett antal områden. Insatser har genomförts för att försöka skapa en ökad redundans, främst genom att ge yngre medarbetare möjlighet att gå bredvid mer erfarna kollegor i ordinarie verksamhet. För att kunna erbjuda medarbetare meningsfulla och utvecklande uppgifter jobbar chefer kontinuerligt med personalplaneringen av projekten. Utvecklingssamtal hålls med alla medarbetare för att rätt kunna matcha utvecklingsviljan och kompetensen hos individen med projektens behov. Då behov uppstår genomförs individuella kompetensutvecklingsinsatser.

En insats på myndigheten under 2017 har varit utbildning inom retorik och presentationskunskap, en utbildning med syfte att skapa insikt och kunskap hos deltagarna om hur de på bästa sätt kan tydliggöra forskningsresultat.

FOI har under året implementerat en gemensam och kvalitetssäkrad kompetensförsörjningsprocess, samt genomfört särskilda kompetenssatsningar.

4.5.1.3 *Avveckla kompetens*

Under 2017 har det inte vidtagits några övergripande åtgärder gällande avveckling av kompetens eller kompetensväxling. Viss kompetensväxling har dock skett på individnivå och ett 20-tal medarbetare har bytt tjänst.

FOI håller avgångssamtal med medarbetare som slutar med syftet att fånga upp erfarenheter som kan användas i det kontinuerliga arbetet att utveckla FOI som arbetsgivare.

4.5.3 Bedömning

FOI ser årligen över vilken kompetens som finns och bedöms behövas för att nå verksamhetens mål. 2017 har präglats av en markant ökning av efterfrågan på FOI:s kompetens och uppdragsvolymen har ökat. För verksamhetsåret har arbetet med kompetensförsörjning primärt fokuserats på aktivt arbete med rekrytering. Bedömningen är att FOI fortsatt kommer att behöva rekrytera fler medarbetare för att kunna möta behovet från uppdragsgivarna.

FOI:s kompetensbehov är kopplat till verksamhetens inriktning och ses över av avdelningarna i samband med verksamhetsplaneringen. Den innefattar behov av utbildning, kompetensväxling, rekrytering och avveckling. Kompetensutveckling sker på tre nivåer, avdelning, kompetensområde samt individuell kompetensutveckling. Kompetensbehovet bestäms på kort sikt av externa uppdrag från uppdragsgivare och på längre sikt av områdesvisa strategier och handlingsplaner. De externa uppdragen är grunden för den kunskaps- och kompetensutveckling som sker på FOI. De interna kompetenssatsningarna utgör ett viktigt komplement.

Inom kompetensförsörjningsområdet har ett omfattande arbete bedrivits under året, både operativt och vad gäller att förbättra metoder och rutiner. Trots det omfattande rekryteringsarbetet har myndigheten inte kunnat rekrytera alla de nya medarbetare som har behövts för att täcka behoven, varför det kan konstateras att alla uppgifter inte har kunnat genomföras.

4.6 Effektivitet och god hushållning

Myndighetsförordningen 3§

Myndighetens ledning ansvarar inför regeringen för verksamheten och skall se till att den bedrivs effektivt och enligt gällande rätt och de förpliktelser som följer av Sveriges medlemskap i Europeiska unionen, att den redovisas på ett tillförlitligt och rättvisande sätt samt att myndigheten hushållar väl med statens medel.

Effektivitet och god hushållning i FOI:s kärnverksamhet med forskningsanläggningar samt FOI:s centrala lednings- och stödverksamhet redovisas med 2014 som jämförelseår genom nedanstående mätetal:

- normal- respektive medeltimpris,
- debiteringsgrad 1 och debiteringsgrad 2 (inkl. forskningsnära verksamhet),
- personår i forsknings- respektive central lednings- och stödverksamhet,
- utveckling av lokalkostnader och
- centrala overheadkostnader.

Dessa mätetal är beroende av varandra och måste analyseras i ett sammanhang för att ge en rättvisande bild beträffande utvecklingen av effektivitet och god hushållning.

Efter flera år av effektiviseringar och minskning av verksamheten har det förändrade omvärldsläget gjort att forskningsbehovet har ökat hos FOI:s uppdragsgivare. FOI behöver därför satsa på att utveckla verksamheten för att kunna möta den ökade efterfrågan. Därför har den viktigaste åtgärden under året varit rekrytering. Kompetens behöver tillföras och utvecklas för att kunna möta uppdragsgivarnas framtida behov inom nya områden. Även tidigare kompetens efterfrågas i ökad grad inom vissa områden och dessa behöver förstärkas och/eller återuppbyggas. Den strategiska kompetensutvecklingen har under flera år nedprioriterats då resurserna har varit knappa. En utveckling av verksamheten inkl. nya satsningar förutsätter även att integritetskritisk stödverksamhet kan öka för att arbetet ska bli effektivt och för att myndigheten ska kunna leva upp till lagar och förordningar. Denna förstärkning av stödverksamheten har påbörjats.

Av nedanstående avsnitt framgår att FOI under 2017 har:

- Sänkt medeltimpriset jämfört med 2016 med 10 kr (1 procent) omräknat med ett sammanvägt index.
- Uppnått och överstigit målvärdena 75 procent för debiteringsgrad 1 och 85 procent för debiteringsgrad 2 på forskningsavdelningarna.
- Minskat antal personår i central OH-verksamhet och därmed minskat den procentuella andelen personår i central OH-verksamhet jämfört med föregående år.
- Bibehållit lokalkostnaderna på samma nivå som 2016 i nominella termer och sänkt lokalkostnaderna jämfört med 2014 (omräknat med KPI).
- Minskat kostnaderna för central OH-verksamhet i reala termer med 0,5 procent jämfört med 2016 och med 4,3 procent jämfört med 2014 (omräknat med ett sammanvägt index).

4.6.1 Utveckling av FOI:s externa timpriser

Som ett komplement till övriga mått som mäter effektivitet, speciellt debiteringsgraden i forskningsverksamheten, använder FOI utveckling av externa timpriser. Priserna ska vara på en rimlig nivå och täcka FOI:s självkostnader på lång sikt.

Priserna är fastställda mot bakgrund av att god balans ska råda mellan uppdrag åt extern kund och strategisk kompetensuppbyggnad på sikt. En risk med måttet som uttryck för effektivitet är exempelvis att överskott som genereras inte enbart är positivt för verksamheten. Det är ofta tecken på att nödvändig kompetensutveckling, som timpriset ger utrymme till, inte har kunnat äga rum. För att skapa balans mellan uppdrag åt extern uppdragsgivare och strategisk kompetensutveckling finns mål uppsatta för utvecklingen av denna verksamhet i budgeten.

Det externa timpriset för FOI:s personal fastställs av generaldirektören inför varje verksamhetsår mot bakgrund av den allmänna kostnadsutvecklingen, och avgiftsförordningens krav på att avgifterna långsiktigt ska täcka FOI:s kostnader fullt ut. Som ett led i prissättningen placeras FOI:s personal i kategorier efter lönespann. FOI använder olika timpriser vid debitering av externa uppdragsgivare; normal-, anslags-, OA³⁷- och EU-pris.

Vid prissättning av projekt i anslagsverksamheten ställer regeringen krav genom anslagsförordningen. Vid prissättning av EU-projekt och andra bidragsfinansierade projekt anpassas priset däremot till de krav bidragsgivaren ställer. OA-priset tar bl.a. hänsyn till FOI:s reducerade kostnad per medarbetare. Olika timpriser tas således fram inför varje år och såväl EU-projekt som anslagsverksamheten stäms av mot verkliga kostnader för genomförandeåret.

Nedanstående tabell visar utvecklingen av FOI:s normaltimpriser från 2014 till 2017. Timpriserna har räknats om med 2014 som bas. FOI:s verksamhetskostnader består till stor del av kostnader för personal, varför normaltimpriset i denna tabell har räknats om baserat på en sammanvägning av två olika index. Som index för lönekostnadsförändringar har Konjunkturinstitutets statistik ”Timlöner enligt Konjunkturlönestatistiken” för statligt anställda³⁸ använts. Som index för övriga kostnader har konsumentprisindex (KPI)³⁹ använts. De två indexen har vägts samman med respektive kostnadstyps andel av FOI:s totala kostnader för respektive år. Normaltimprisets utveckling i nedanstående tabell visar därmed en realistisk bild av prisutvecklingen för FOI:s normalpris 2014-2017.

Sedan 2014 har FOI höjt timpriserna för att kompensera för kostnadsökningar för personal och andra verksamhetskostnader samt skapa utrymme för det eftersatta behovet av strategisk kompetensutveckling. Inför 2015 höjdes normalpriset med 20 kr (nominellt), inför 2016 höjdes normalpriset med mellan 20-35 kr (nominellt) beroende på kategori, och inför 2017 höjdes normalpriset med mellan 0-35kr (nominellt) beroende på kategori.

³⁷ Operationsanalytiker placerade vid Försvarsmakten.

³⁸ Konjunkturinstitutets statistik ger en realförändring av timpriset jämfört med 2014 med följande procentsatser (-7,2 procent, -4,8 procent respektive -2,5 procent för 2017, 2016, respektive 2015).

³⁹ Konsumentprisindex utgående från fastställda tal i december varje år, vilka ger en realförändring av timpriset jämfört med 2014 med följande procentsatser (-3,4 procent, -1,8 procent, respektive knappt -0,1 procent för 2017, 2016 respektive 2015).

Tabell: Normalpris i kr (prisläge 2014, sammanvägt index)

Kategori ¹⁾	2017	2016	2015	2014
1	1 325	1 336	1 335	1 340
2	1 203	1 231	1 237	1 240
3	1 099	1 111	1 100	1 100
4	973	966	952	950
5	822	808	795	790
6	677	663	648	640
Genomsnitt ²⁾	1 041	1 050	1 040	1 040

¹⁾ Priskategorier utgående efter personalens lönespann.

²⁾ Genomsnittligt reellt timpris m.h.t. kategorimixen för faktiska normalpristimmar respektive år.

I tabellen ovan framgår att FOI i reala termer har sänkt sina normaltimpriser i de högre kategorierna och höjt normaltimpriserna i de lägre kategorierna. I genomsnitt har timpriset i reala termer legat på en stabil nivå, utom år 2016.

Ett annat sätt att visa effektivitet i verksamheten är medeltimprisets utveckling. Medeltimpriset är det sammanvägda resultatet av medarbetarnas inplacering i kategorier och timpriset för arbetad tid i de olika verksamheterna. I tabellen nedan visas den procentuella fördelningen per kategori av arbetade timmar i extern verksamhet samt medeltimprisets utveckling i löpande prisläge omräknat till prisläget 2014, beräknat med ett sammanvägt index, se avsnitt om normaltimpris ovan.

Tabell: Medeltimpris i kr i löpande prisläge samt omräknat till reala belopp med sammanvägt index

Kategori	2017	2016	2015	2014
1	3%	3%	4%	4%
2	15%	14%	14%	16%
3	33%	35%	35%	31%
4	36%	34%	35%	35%
5	13%	12%	12%	13%
6	1%	1%	1%	1%
Medeltimpris kr/timme, löpande prisläge	1 085	1 070	1 036	1 021
Vägt index KPI och löneutveckling	-6,0%	-3,9%	-1,8%	0,0%
Medeltimpris kr/timme, prisläge 2014, baserat på vägt index	1 019	1 029	1 017	1 021

Utvecklingen av medeltimpriset i löpande prisläge visar en ökning med 15 kr jämfört med 2016 och 64 kr jämfört med 2014. Utvecklingen i reala belopp (med hänsyn till KPI och löneutvecklingen sedan 2014) visar att medeltimpriset har varit någorlunda stabilt med undantag för 2016. Anledningen till att medeltimpriset 2016 (prisläge 2014) har ökat berodde på, utöver normalprishöjningen som redogjorts för ovan, på ett antal olika faktorer såsom ett högre godkänt OH-pålägg för EU-projekt och en större andel normalpristimmar.

4.6.2 Debiteringsgrad på forskningsavdelning

FOI använder sedan flera år tillbaka debiteringsgrad för att följa effektiviteten i forskningsavdelningarnas produktion. **Debiteringsgrad 1** mäter andelen externt debiterade

timmar⁴⁰ av det totala antalet arbetade timmar i forskningsverksamheten. Här ingår endast timmar som genomförs av FOI-anställd personal, medan inhyrd personal inte kan ingå på grund av att de inte för tid i projekten. Detta mått påverkas således av om FOI har upphandlat extern forskningskompetens till projekten för att klara åtagandet mot kund.

FOI har ändå valt att använda detta mått, eftersom det är stabilt över tiden, som ett uttryck för effektivitet. Måttet har fördelen att det är etablerat och att det används internt inom FOI som underlag och jämförelse i budget-, uppföljnings- och verksamhetsplaneringsprocesserna, samt att det ger en god transparens i verksamhetens olika delar.

I det **totala antalet arbetade** timmar på forskningsavdelningarna ingår också timmar i annan verksamhet, som inte direkt debiteras extern uppdragsgivare. Det är bl.a. **lednings- och stödverksamhet**, som exempelvis forskningsledning och verksamheter som tillgodoser andra krav som externa aktörer och uppdragsgivare ställer. Exempel på detta är kvalitetsarbete samt miljö- och jämställdhetsarbete. Så kallad **forskningsnära verksamhet** ingår även i det totala antalet arbetade timmar på forskningsavdelningarna. Hit räknas exempelvis satsningar på forskning med förväntad framtida finansiering, vilka är nödvändiga i en forskningsorganisation för att kunna möta kundernas behov i framtiden. Som exempel på forskningsnära verksamhet kan nämnas, kontakter med uppdragsgivare, tidigt offertarbete, individuell kompetensutveckling och strategisk kompetensuppbyggnad, bl.a. mot nya forskningsområden. Mot bakgrund av dessa satsningar har FOI i budgetarbetet som mål att forskningsavdelningarnas genomsnittliga debiteringsgrad 1 ska ligga runt 75 procent.

En fördel med FOI:s definition av debiteringsgrad 1 är möjligheten att bättre kunna styra balansen mellan forskarnas arbete mot extern uppdragsgivare och kompetensutvecklande verksamhet. Det är en strategisk fråga såväl för organisationen som för den enskilde forskaren att utrymme ges för kompetensutveckling, då det är en nödvändighet för en forskningsorganisations långsiktiga fortlevnad.

För att beskriva denna balans kompletteras redovisning av debiteringsgrad 1 med **debiteringsgrad 2**, vilket innebär att timmar i intern forskningsnära verksamhet även ingår. Ovan beskrivna strategiska satsningar för att möta uppdragsgivarnas framtida behov är ett sätt att stärka den debiteringsbara verksamheten. Mot denna bakgrund ger debiteringsgrad 2 en mer korrekt bild av den verksamhet FOI bedriver mot extern uppdragsgivare. FOI:s debiteringsgrad 2 är då mer jämförbar med debiteringsgraden i andra tjänsteproducerande organisationer.

⁴⁰ I antal debiterbara timmar ingår även utförda timmar i FOI:s forskningsanläggningar.

Tabell: Debiteringsgrad i procent för forskningsavdelningarna

	2017	2016	2015	2014
Debiteringsgrad 1, <u>forsknings-</u> avdelningarna	79,9%	81,1%	79,0%	75,2%
Andel forskningsnära verksamhet, ex.vis. satsningar i strategiska internt finansierade projekt på <u>forsknings-</u> avdelningarna	6,7%	4,9%	6,9%	9,7%
Debiteringsgrad 2, <u>forsknings-</u> avdelningarna	86,6%	86,0%	85,9%	84,9%

Som framgår av ovanstående tabell översteg debiteringsgrad 1 på FOI:s forskningsavdelningar för 2017 målvärdet med 4,9 procentenheter. Jämfört med 2016 är detta en minskning med 1,2 procentenheter. Andelen forskningsnära verksamhet har ökat med 1,8 procentenheter mellan 2016 och 2017. Debiteringsgrad 2, som ska ge utrymme för strategiska kompetenssatsningar, ligger 1,6 procent över målvärdet 85 procent.

Den fortsatt höga nivån av debiteringsgrad 1 under 2017 är en konsekvens av att FOI inte lyckats rekrytera tillräcklig många nya medarbetare för att kunna möta den ökade efterfrågan på FOI:s forskningstjänster. Då flertalet av årets drygt nittio nya tillsvidare- och visstidsanställda har börjat sina anställningar först under hösten 2017, har många av dessa inte hunnit arbeta så många timmar i externa projekt. FOI har liksom föregående år prioriterat beställningarna från försvaret. Satsningarna på strategisk kompetensutveckling har under året prioriterats framför annan intern verksamhet, varför utfallet i timmar ligger i nivå med budget.

De interna kompetenssatsningarna inom den forskningsnära verksamheten har ökat jämfört med 2016, men har inte nått den nivå som behövs på längre sikt, för att FOI ska kunna ge medarbetarna möjlighet att utvecklas och ge uppdragsgivarna ett kvalificerat stöd även i framtiden.

4.6.3 Debiteringsgrad för FOI totalt

FOI följer även debiteringsgraden för institutet totalt. Detta mätetal visar andelen forskartimmar av det totala antalet arbetade timmar på FOI, se tabell nedan. Till skillnad mot beräkning av debiteringsgrad på forskningsavdelning, ingår då även nedlagda timmar i central OH-verksamhet⁴¹ i totalt arbetade timmar. FOI har en intern styrmodell som innebär att administrativa och tekniska stödtjänster, såsom t.ex. juridik, inköp och IT, är centralt placerade. Dessa tjänster anpassas i dialog med myndighetsledningen och forskningsavdelningarna.

⁴¹ Följer Ekonomistyrningsverkets definition av OH-kostnader. Här ingår timmar i förvaltningsverksamhet på central nivå och myndighetsledning.

Tabell: Debiteringsgrad i procent för FOI

	2017	2016	2015	2014
Debiteringsgrad 1, FOI <u>totalt</u>	67,4%	67,9%	66,1%	62,9%
Andel forskningsnära verksamhet ex.vis. satsningar i strategiska internt finansierade projekt på FOI <u>totalt</u>	5,7%	4,1%	5,7%	8,1%
Debiteringsgrad 2, FOI <u>totalt</u>	73,0%	72,0%	71,8%	71,0%
Ledning och stöd	27,0%	28,0%	28,2%	29,0%

Av ovanstående tabell framgår att debiteringsgrad 1 för FOI totalt har sjunkit med 0,5 procentenheter jämfört med 2016 och ökat med 4,5 procentenheter i förhållande till 2014. FOI bedömer att utfallet på 67,4 procent är en hög siffra med tanke på de administrativa uppgifter som åligger en myndighet. Tabellen visar också att andelen forskningsnära verksamhet har ökat mot 2016, men är fortsatt låg jämfört med 2014, samt att debiteringsgrad 2 som ska ge utrymme för strategiska kompetenssatsningar på FOI totalt har ökat med 1 procentenhet sedan 2016 och med 2 procentenheter sedan 2014. Den höga debiteringsgraden beror huvudsakligen på att institutet under året har prioriterat arbete i externa uppdrag. Den ökade andelen forskningsnära verksamhet jämfört med 2016 beror huvudsakligen på FOI:s kompetenssatsning, som dock skulle varit högre om myndigheten inte haft personalbrist.

4.6.4 Kärnverksamheten ⁴²

Antalet verksamma personer med i kärnverksamheten har minskat under ett antal år. Under 2015 genomfördes ett större omställningsarbete i syfte att effektivisera verksamheten genom uppsägning av ej längre efterfrågade kompetenser. Under 2016 sades ytterligare några personer upp. Då efterfrågan av FOI:s tjänster ökar har myndigheten under 2017 intensifierat rekryteringsarbetet. På grund av det rådande arbetsmarknadsläget har flera medarbetare dock valt att lämna FOI, varför ökningen i personår mellan 2016 och 2017 är marginell.

Tabell: Personår i kärnverksamhet

	2017 ²⁾	2016	2015	2014
Personår i kärnverksamhet ¹⁾	672	669	708	734

¹⁾ Personår beräknas genom att dividera alla anställdas närvarotimmar med FOI:s normalarbetstid på 1650 timmar.

²⁾ 2017 års personår har justerats m.h.t. omorganisation per 20170101 för att bli jämförbara med tidigare år

Av ovanstående tabell framgår att produktionen i kärnverksamheten ⁴³ under 2017 har bedrivits av personer som redovisat timmar motsvarande 672 personår, vilket är en ökning med 3 personår jämfört med 2016 och en minskning med 62 personår jämfört med 2014, året före omställningsarbetet.

⁴² Med kärnverksamhet menas den forskningsverksamhet som bedrivs på FOI:s forskningsavdelningar och i ringa omfattning inom GD:s ledningsstöd (tidigare år i ringa omfattning på avdelningen för Forskningsstöd).

⁴³ Fram till slutet av 2016 arbetade 48 assistenter/sekreterare, avdelningsekonomer och tekniker/fastighetsservice i central stödverksamhet. Efter omorganisation 2017-01-01 tillhör denna grupp forskningsavdelningarna. För att underlätta jämförelser mellan åren har personåren i kärnverksamheten för 2017 justerats för motsvara föregående års organisation.

4.6.5 Central lednings- och stödverksamhet ⁴⁴

Av nedanstående tabell framgår att central lednings- och stödverksamhet under 2017 har bedrivits av personer som redovisat timmar motsvarande 128 personår jämfört med 133 under 2016 och 147 personår 2014, vilket innebär en minskning med 5 respektive 19 personår eller med 3,8 procent respektive 12,9 procent. Det innebär också att andelen personår i central verksamhet har minskat från 17 procent till 16 procent jämfört med både föregående år och 2014. Minskningen är ett resultat av 2015 års omställningsarbete, men också av att det inte har varit möjligt att ersättningsrekrytera fullt ut för oplanerade avgångar.

Tabell: Personår i central OH-verksamhet

	2017 ²⁾	2016	2015	2014
Personår i central OH-verksamhet ¹⁾	128	133	142	147
Personår i central OH/total verksamhet ¹⁾	16%	17%	17%	17%

¹⁾ Personår beräknas genom att dividera alla anställdas närvarotimmar med FOI:s normalarbetstid på 1650 timmar.

²⁾ 2017 års personår har justerats m.h.t. omorganisation per 20170101 för att bli jämförbara med tidigare år

4.6.6 Anpassning av lokaler och forskningsanläggningar

FOI har fasta kostnader, främst för personal, men också för lokaler och forskningsanläggningar. Lokalbeståndet, inklusive forskningsanläggningar, har under tidigare år kontinuerligt anpassats till FOI:s framtida behov främst genom avyttring, men också med hjälp av andrahandsuthyrningar.

Tabell: Lokalkostnader

	2017	2016	2015	2014
Lokalkostnader (löpande prisläge)	124 013	124 463	124 352	127 688
KPI utveckling	-3,4%	-1,8%	-0,1%	0,0%
Lokalkostnader, prisläge 2014, baserat på KPI-index	119 750	122 271	124 289	127 688

Lokalkostnaderna för 2017 ligger kvar på en i stort sett oförändrad nivå jämfört med 2016 och 2015. Ett under 2015 omförhandlat hyresavtal för Kista har medfört hyresrabatt under två år. Vid en jämförelse av lokalkostnaderna i löpande prisläge mellan 2014 och 2017 så minskar dessa med 3,7 mnkr eller 2,9 procent. Omräknat med KPI ger en jämförelse mellan 2017 och 2014 att lokalkostnaderna har minskat med 6,2 procent.

4.6.7 Utveckling av FOI:s centrala OH-kostnader

FOI har valt att redovisa utvecklingen av centrala OH-kostnader i förhållande till omsättningen för att kunna följa effekten av genomförda anpassningar av stödverksamheten utifrån forskningens krav, se ovan.

⁴⁴ Med central lednings- och stödverksamhet menas central OH-verksamhet.

Nedanstående tabell visar utvecklingen av FOI:s centrala OH-kostnader i löpande prisläge, samt omräknat med ett sammanvägt index. I begreppet centrala OH-kostnader ingår kostnader för central ledning och administration som exempelvis personal-, juridik-, ekonomi- och IT-verksamhet.

Tabell: Centrala OH-kostnader

	2017	2016	2015	2014
Centrala OH-kostnader (löpande prisläge)	162 336	159 420	160 814	159 384
Centrala OH-kostnader i procent av totala intäkter enligt RR	14,5% 1 121 389	14,2% 1 125 354	14,1% 1 140 858	14,5% 1 101 289
Vägt index KPI och löneutveckling	-6,0%	-3,9%	-1,8%	0,0%
Utveckling av centrala OH-kostnader prisläge 2014, baserat på vägt index	152 538	153 281	157 913	159 384

Av tabellen framgår att de centrala OH-kostnaderna har ökat med 2,9 mnkr (löpande prisläge) jämfört med 2016.

De centrala OH-kostnaderna i procent av de totala intäkterna ligger något över nivån för 2016 och 2015, och på samma nivå som 2014. Intäktsminskningen mellan 2016 och 2017 beror till stor del på att myndigheten inte har haft tillräckligt med resurser för att arbeta upp inkomna beställningar, samtidigt som internfinansierad strategisk kompetensutveckling har varit prioriterad. Se även tidigare kommentarer under avsnitt 3.2.

En omräkning av de totala OH-kostnaderna med ett sammanvägt index visar att OH-kostnaderna minskat med 0,7 mnkr jämfört med 2016 och med 6,8 mnkr jämfört med 2014. En av förklaringarna till minskningen mot 2014 är det under år 2015 genomförda omställningsarbetet. Dessutom har FOI under 2017 liksom under 2016 haft viss resursbrist inom stödverksamheten.

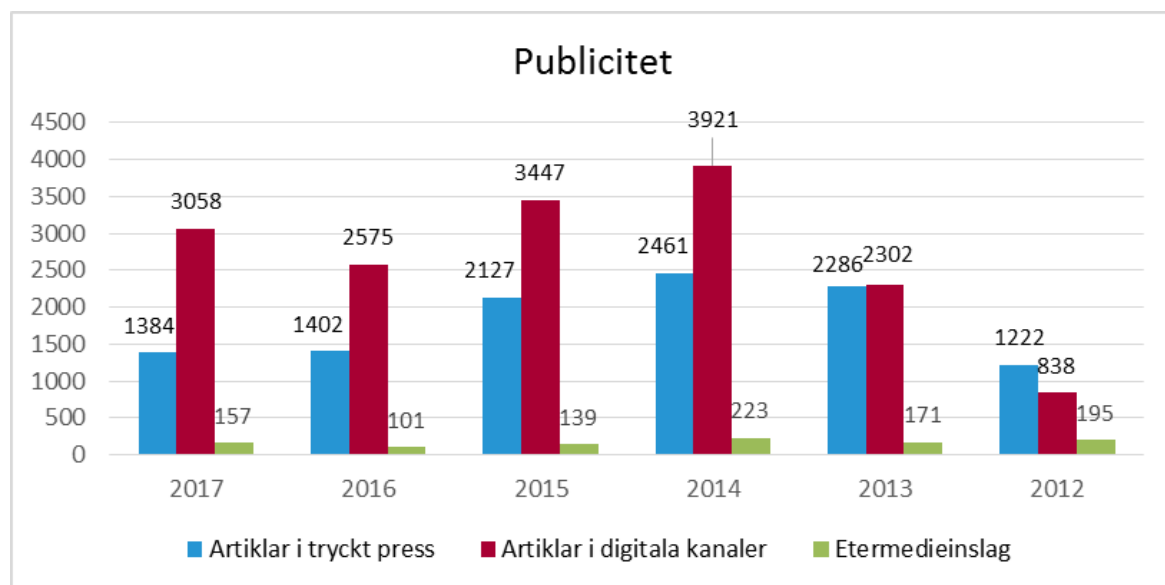
Det är viktigt att stödverksamheten har resurser som motsvarar de såväl externa som interna krav som ställs och som behövs för att kunna sköta FOI effektivt och i enlighet med gällande lagstiftning.

4.7 Publicitet och varumärke

Redovisning av FOI:s publicitet m.m. med hjälp av statistik och analys. Utfall av kundundersökning.

FOI analyserar löpande publicitet genom mediebevakning och en årsanalys. Under 2017 förekom FOI i 4599 inslag, varav 1384 artiklar i tryckt press, 3058 artiklar i digitala kanaler och 157 etermedieinslag. Motsvarande siffror för 2016 var 4077, varav 1402 pressartiklar, 2575 digitala artiklar och 101 etermedieinslag (2015: 5713, varav 2127 pressartiklar, 3447 digitala artiklar och 139 etermedieinslag).

Figur: Publicitet



Källa: Årlig mätning i Retrievers databas.

Det beräknade annonsvärdet för FOI:s publicitet 2017 var 183 mnkr. Motsvarande värde för 2016 var 184 mnkr och för 2015 267 mnkr. Räckvidden, dvs. det beräknade maximala antalet läsare/tittare/lyssnare har 2017 uppgått till 400 miljoner, 2016 till 304 miljoner och 2015 till 487 miljoner.

Andelen inslag med expert/talesperson från FOI uppgick 2017 till 79 procent (2016: 75 procent, 2015: 75 procent). Detta är en jämförelsevis hög andel. Leverantören Retriever noterar att i deras breda kunddatabas är en andel om 20 procent normalt för en svensk myndighet.

FOI bedömer att ökningen i publicitet under 2017 speglar en normal variation av världshändelser och därmed sammanhängande förfrågningstryck över åren, samt att fler experter har haft tid och möjlighet att medverka.

Varje år görs enklare varumärkesmätningar bland läsare av Ny Teknik baserat på FOI:s logotyp. Respondenterna 2017 har en fortsatt mycket hög kännedom om FOI:s varumärke, 81 procent. Under åren 2011-2017 har värdet varierat mellan 81 och 86 procent. Medelvärde för de i mätningen ingående varumärkena (varierar mellan åren) var 45 procent 2016, och varierade under 2012-2016 mellan (42 och 51 procent). FOI var det mest eller näst mest igenkända varumärket i mätningarna under 2012-2016. Respondenterna anger även 2017 spontant

begreppen forskning, försvaret, utveckling och skydd som de områden de associerar till varumärket. De som hade spontan kännedom om varumärket fick välja ett omdöme från en lista med sju variabler, och de vanligaste svaren var Kvalitet 17 procent, Trovärdighet 15 procent och Effektiv 10 procent. 49 procent kunde eller ville inte svara.

FOI:s digitala kanaler är centrala i kommunikationen med olika intressenter. Under 2017 hade webbplatsen foi.se 520 487 sidvisningar, varav 419 144 var unika. I de sociala medierna hade vid utgången av 2017 FOI:s konton på Twitter 9406 följare, LinkedIn 8556 följare, och Facebook 1364 följare.

4.8 Redovisning i samband med årsredovisning

Återrapporteringskrav 1.2 i regleringsbrevet CBRN-forskning

Totalförsvarets forskningsinstitut ska bedriva forskning avseende skydd mot och hot från CBRN-ämnen. Totalförsvarets forskningsinstitut ska som expertorgan kunna ge berörda myndigheter och regeringen stöd och råd, t.ex. genom operativ medverkan eller som operativt expertstöd vid t.ex. hot om eller vid inträffade CBRN-händelser.

Redovisningen presenteras i bilaga 1 till årsredovisningen.

Återrapporteringskrav 1.3 i regleringsbrevet Stöd rörande CBRN avseende nedrustnings- och ickespridningsfrågor

Totalförsvarets forskningsinstitut ska bistå Regeringskansliet (Utrikesdepartementet) med stöd rörande CBRN avseende nedrustnings- och ickespridningsfrågor. Totalförsvarets forskningsinstitut ska även ha beredskap att bistå de myndigheter som ansvarar för och deltar i svensk exportkontroll.

Redovisningen presenteras i bilaga 2 till årsredovisningen.

Återrapporteringskrav 1.4 i regleringsbrevet Säkerhets- och försvarspolitisk forskning och analys.

Totalförsvarets forskningsinstitut ska bedriva forskning och analysstöd inom det säkerhets- och försvarspolitiska området av betydelse för inriktningen av totalförsvaret och krisberedskapen.

Redovisningen presenteras i bilaga 3 till årsredovisningen.

Återrapportering 1.7 i regleringsbrevet Nedbrytning av intäkter

Totalförsvarets forskningsinstitut ska, separat men i samband med myndighetens årsredovisning, redovisa en nedbrytning av summa intäkter av avgifter för tjänster per kund.

Redovisningen presenteras i separat rapport med beteckning FOI-2018-219.

Återredovisning 3.8 i regleringsbrevet Bidrag till genomförandet av handlingsplanen Kvinnor, fred och säkerhet 2016-2020

Totalförsvarets forskningsinstitut ska bidra till genomförandet av den nationella handlingsplanen för genomförande av FN:s säkerhetsresolutioner om kvinnor, fred och säkerhet 2016-2020.

Redovisningen presenteras i bilaga 4 till årsredovisningen.

Enligt regeringsbeslut M2008/4821/H, Riktlinjer för myndigheters redovisning av miljöledningsarbete, ska statliga myndigheter årligen, i samband med årsredovisningen redovisa sitt miljöledningsarbete till sitt sakdepartement (Försvarsdepartementet) samt Naturvårdsverket. Redovisningen ska undertecknas av myndighetens chef.

Redovisningen av FOI:s miljöledningsarbete 2017 har rapporterats till Naturvårdsverket och redovisas i separat rapport.

5 Finansiell redovisning

5.1 Väsentliga uppgifter

Sammanställning väsentliga uppgifter 2017 (tkr, löpande priser)					
	2017	2016	2015	2014	2013
Låneram i Riksgäldskontoret					
beviljad låneram	100 000	125 000	125 000	125 000	125 000
utnyttjad låneram	87 990	90 046	90 210	88 936	95 796
Kontokrediter i Riksgäldskontoret					
beviljade kontokrediter	150 000	200 000	200 000	110 000	110 000
utnyttjade kontokrediter	41 086	104 673	101 481	92 603	41 294
Kostnader/intäkter räntekonto					
ränteintäkter	6	66	91	206	1 286
räntekostnader	314	83	21	65	12
Avgiftsfinansierad verksamhet ¹⁾					
avgiftsintäkter resultatbudget i regleringsbrev	844 000	935 324	970 600	974 568	975 000
avgiftsintäkter, utfall	816 616	916 200	938 216	893 617	921 835
Anslagskredit					
beviljad anslagskredit ²⁾	6 325	6 408	6 291	6 222	6 133
utnyttjad anslagskredit	0	0	0	2 159	1 887
Anslagssparande					
Summa anslagssparande ³⁾	5 332	9 059	4 875	0	0
Personal					
antal årsarbetskrafter ⁴⁾	791	824	896	914	906
medelantal anställda	848	870	948	990	978
Driftkostnader					
driftkostnader per årsarbetskraft ⁵⁾	1 354	1 278	1 219	1 181	1 209
driftkostnader efter eliminering av avsättningar ⁶⁾	1 354	1 281	1 219	1 187	1 215
Kapitalförändring					
balanserad kapitalförändring ⁷⁾	80 207	38 629	26 561	43 762	56 400
årets kapitalförändring	17 545	41 578	12 068	-17 201	-12 638

Noter till Väsentliga uppgifter

¹⁾ Enligt Regleringsbrev 2017 består den avgiftsbelagda verksamheten av uppdragsfinansierad verksamhet exkl. bidrag och räntor. I jämförelsetalen för tidigare år ingår bidrag och räntor.

²⁾ Beviljad anslagskredit har justerats för år 2015.

³⁾ I 2017 års anslagssparande ingår 683 tkr indragning. I 2016 års anslagssparande ingick 3 695 tkr indragning av anslag, i 2015 års anslagssparande ingick 258 tkr indragning.

⁴⁾ Antalet årsarbetskrafter har korrigerats för år 2016.

⁵⁾ Driftkostnader per årsarbetskraft har justerats för år 2016 som en följd av korrigerings av antalet årsarbetskrafter.

⁶⁾ Inga avsättningar har skett under 2017. 2016 korrigerades driftkostnaderna med 2 618 tkr för upplösta avsättningar. År 2014 korrigerades driftkostnaderna med 3 603 tkr och år 2013 med 5 514 tkr för upplösta avsättningar.

⁷⁾ Under 2013 överfördes 100 mnkr av ackumulerat överskott till statens centralkonto i Riksbanken med anledning av regeringsbeslut Fö2013/414/MFU.

5.2 Resultaträkning

RESULTATRÄKNING 2017-12-31

Intäkter/kostnader (tkr)	2017-01--12	2016-01--12
Verksamhetens intäkter		
Intäkter av anslag ¹	212 327	209 154
Intäkter av avgifter och andra ersättningar ²	816 616	815 383
Intäkter av bidrag ³	91 633	100 012
Finansiella intäkter ⁴	813	805
Summa Verksamhetens intäkter	1 121 389	1 125 354
Verksamhetens kostnader		
Kostnader för personal ⁵	-756 334	-740 587
Kostnader för lokaler	-124 012	-124 463
Övriga driftkostnader	-190 449	-187 858
Finansiella kostnader ⁶	-724	-578
Avskrivningar och nedskrivningar ⁷	-32 325	-30 290
Summa Verksamhetens kostnader	-1 103 844	-1 083 776
Verksamhetsutfall ⁸	17 545	41 578
Transfereringar ⁹		
Erhållna medel fr mynd. för finansiering av bidrag	4 905	12 259
Övriga erhållna medel för finansiering av bidrag	4 045	1 076
Lämnade bidrag	-8 950	-13 335
Summa transfereringar	0	0
Årets kapitalförändring	17 545	41 578

5.3 Balansräkning

Tillgångar/Kapital och skulder (tkr) per	2017-12-31	2016-12-31
Tillgångar		
Immateriella anläggningstillgångar ¹⁰		
Rättigheter och andra imm. anläggningstillgångar	2 653	2 963
	2 653	2 963
Materiella anläggningstillgångar ¹¹		
Förbättringsutgifter på annans fastighet	10 098	6 028
Maskiner, inventarier, installationer m.m.	90 087	84 252
Pågående nyanläggningar	617	917
Förskott avseende materiella anläggningstillgångar	538	0
	101 340	91 197
Varulager m.m.		
Förskott till leverantörer	90	0
	90	0
Kortfristiga fordringar		
Kundfordringar ¹²	23 861	19 968
Fordringar hos andra myndigheter ¹³	262 754	253 766
Övriga kortfristiga fordringar	4	169
	286 619	273 903
Periodavgränsningsposter		
Förutbetalda kostnader ¹⁴	40 477	37 942
Upplupna bidragsintäkter ¹⁵	13 352	19 473
Övriga upplupna intäkter ¹⁶	33 237	58 929
	87 066	116 344
Avräkning med statsverket ¹⁷		
Avräkning med statsverket	-5 332	-9 059
	-5 332	-9 059
Kassa och bank		
Behållning räntekonto i Riksgälden ²²	7 024	0
Kassa och bank ²³	6 174	10 797
	13 198	10 797
Summa Tillgångar	485 634	486 145
Kapital och skulder		
Myndighetskapital		
Balanserad kapitalförändring ¹⁸	80 207	38 629
Kapitalförändring enligt resultaträkning ⁸	17 545	41 578
	97 752	80 207
Avsättningar		
Avsättningar för pensioner och liknande förpliktelser ¹⁹	4 727	7 960
Övriga avsättningar ²⁰	14 645	18 700
	19 372	26 660
Skulder m.m.		
Lån i Riksgäldskontoret ²¹	87 990	90 046
Räntekontokredit i Riksgäldskontoret ²²	0	41 086
Kortfristiga skulder till andra myndigheter ²⁴	23 924	22 561
Leverantörsskulder	58 231	32 304
Övriga kortfristiga skulder ²⁵	19 073	23 563
	189 218	209 560
Periodavgränsningsposter		
Upplupna kostnader ²⁶	73 710	69 357
Oförbrukade bidrag ²⁷	42 628	40 396
Övriga förutbetalda intäkter ²⁸	62 954	59 965
	179 292	169 718
Summa Kapital och skulder	485 634	486 145
Ansvarsförbindelser ²⁹	148 878	160 391

5.4 Anslagsredovisning

Utgiftsområde/Anslag/Anslagspost, tkr	Ingående överföringsbelopp 2017	Årets tilldelning enligt RB	Indragning	Totalt disponibelt belopp 2017	Utfall 2017-12-31	Utgående överföringsbelopp 2017
Försvar och samhällets krisberedskap						
Fö 1:9 Totalförsvarets forskningsinstitut						
ap.1 Säkerhets- och försvarspolitisk forskning och analys	3 457	50 255	-1 880	51 833	49 902	1 930
ap.2 Forskning inom CBRN-området	3 935	108 763	-653	112 045	108 740	3 305
ap.3 Polisens verksamhetsområden	0	5 000	0	5 000	4 977	23
ap.4 Internationell verksamhet	707	12 027	-203	12 531	12 676	-145
Summa anslag 1:9 ¹⁾	8 100	176 045	-2 736	181 409	176 296	5 113
Internationell samverkan						
UD 1:6 Forskning, utredningar och andra insatser rörande säkerhetspolitik och nedrustning						
Kärnvapen	344	12 400	-344	12 400	12 472	-72
Biologiska vapen	63	2 400	-63	2 400	2 270	130
Kemiska vapen	41	1 900	-41	1 900	1 891	9
Rymd- och missilfrågor	-16	750	16	750	689	61
Vidmakthållande av grundkompetens och infrastruktur inom CBRN-området	527	17 350	-527	17 350	17 259	91
Summa anslag 1:6 ap.4 ²⁾	959	34 800	-959	34 800	34 581	218
Rikets styrelse						
Ku 6:1 Allmänna val och demokrati						
ap.2 Allmänna val och dem - Värna demokratin	0	1 450	0	1 450	1 450	0
Summa anslag 6:1 ap.2 ³⁾	0	1 450	0	1 450	1 450	0
SUMMA ANSLAG	9 059	212 295	-3 695	217 659	212 327	5 332

¹⁾ Enligt villkor i Fö RB 2017, 2016-12-14, punkt 4.3 Finansiella villkor för anslag 1:9, får motsvarande 3 % sparas av anslaget för ap.1, ap.2 och ap.4 samt anslagskredit motsvarande 3 % utnyttjas 1 506 tkr (ap.1), 3 265 tkr (ap.2), 149 tkr (ap.3) och 361 tkr (ap.4).
Enligt villkor i Fö RB 2018, 2017-12-18, punkt 4.3 får även motsvarande 3 % sparas av anslaget för ap.3.
Utgående överföringsbelopp från 2017 överskrider tillåtet anslagssparande med -464 tkr, vilket leder till indragning av anslagssparande med motsvarande belopp.

²⁾ Enligt villkor i UD RB 2017, 2016-12-14, ska ap.4 motsvarande 34 800 tkr fördelas enligt ovan. Av beslutet framgår även att ap.4 får utnyttja en anslagskredit på motsvarande 3 % (1 044 tkr).
Enligt beslut i RB 2017, punkt 4.3 Finansiella villkor, får anslagbehållning inte disponeras 2017. Utgående överföringsbelopp från 2017 uppgår till 218 tkr, vilket leder till indragning av anslagssparande med motsvarande belopp.

³⁾ Enligt villkor i Ku RB 2017, 2016-12-22, punkt 4.3 Finansiella villkor får anslagsbehållning inte disponeras.

5.5 Avgiftsbelagd verksamhet

Verksamhet	+ / - t.o.m. 2015	+ / - 2016	Intäkter 2017	Kostnader 2017	+ / - 2017	Ack + / - utgående 2017
Avgiftsbelagd verksamhet, tkr						
Uppdragsfinansierad verksamhet exkl. bidrag och räntor ¹⁾	132 397	46 797	787 032	762 088	24 944	204 138
Tjänsteexport ²⁾	6 232	-5 219	29 584	27 688	1 896	2 909
Indrag av ackumulerat överskott	-100 000		0	0	0	-100 000
Summa	38 629	41 578	816 616	789 776	26 840	107 047

¹⁾ T.o.m. 2016 innefattar resultatet från avgiftsbelagd verksamhet även bidragsverksamhet och räntor. Fr.o.m. 2017 ingår ej bidragsverksamheten och räntor i tabellen

²⁾ Ackumulerat belopp t.o.m. 2015 för Tjänsteexport, avser endast år 2013, 2014 och 2015.

5.6 Tilläggsupplysningar och noter

5.6.1 Redovisnings- och värderingsprinciper

Årsredovisningen är upprättad i enlighet med Förordning (2000:605) om myndigheters årsredovisning och budgetunderlag. Vid upprättandet av årsredovisning och bokslut har försiktighetsprincipen tillämpats.

Vid den löpande bokföringen under året har bestämmelserna i Förordning (2000:606) om myndigheters bokföring beaktats och god redovisningssed har tillämpats. Tillämpade redovisnings- och värderingsprinciper är i stort sett oförändrade i förhållande till föregående år.

5.6.2 Brytdag

FOI har tillämpat den 5 januari som brytdag för den löpande bokföringen i enlighet med Förordning (2000:606) om myndigheters bokföring.

5.6.3 Värdering av fordringar och skulder

Kundfordringar värderas löpande under året. Det innebär att fordringarna bokförs som osäkra kundfordringar eller befarade kundförluster efter att fakturans förfallodatum har passerats och efter att ingen inbetalning har skett efter påminnelse. Detta sker löpande under året. I årsbokslutet upptagna kundfordringar har därmed värderats till de belopp som beräknas inflyta.

Som förskott från kunder bokförs erhållna, men ännu ej upparbetade medel. Redovisning som förskott kräver att det i avtalet med kunden finns angett att FOI har rätt att erhålla förskott.

Fordringar och skulder i utländsk valuta har värderats till balansdagens kurs.

5.6.4 Periodavgränsningsposter

Förutbetalda kostnader utgörs av utgifter som bokförts och betalats under räkenskapsåret, men avser kommande räkenskapsår, främst hyror, men även serviceavtal och datalicenser.

Som upplupna bidragsintäkter har bokförts nedlagda kostnader som inte motsvaras av erhållna bidrag. Bokföringen förutsätter att skriftlig överenskommelse finns.

Intäkter för externa projekt avräknas löpande. Det innebär att intäkter motsvarande kostnaderna på de externa projekten bokförs löpande som upplupna intäkter. Värdering av de upplupna intäkterna görs i samband med månadsuppföljning, delårsrapport och årsbokslut. För prospekt gäller att samtliga upplupna intäkter nedvärderas i samband med värdering.

Upplupna kostnader utgörs av myndighetens skuld till personalen i form av outtagen semester, outtagen kompensation för övertid och retroaktiva löner, inklusive sociala avgifter, och har bokförts utifrån underlag från det personaladministrativa systemet. Upplupna kostnader utgörs också av kostnader för material och tjänster där faktura har inkommit efter brytdagen, och andra av myndigheten kända, men ej fakturerade kostnader. FOI tillämpar beloppsgränsen 100 000 kronor vid periodisering.

Som oförbrukade bidrag har bokförts från bidragsgivare erhållna, men ännu ej upparbetade medel.

I samband med del- och årsbokslut värderas intäkterna. I de fall erhållna intäkter från kund överstiger nedlagda kostnader bokförs dessa som förutbetalda intäkter.

5.6.5 Värdering av immateriella anläggningstillgångar

Under året har anskaffade immateriella anläggningstillgångar värderats till anskaffningskostnad. Som immateriell anläggningstillgång upptas anskaffningar till ett anskaffningsvärde av 500 000 kr och däröver, samt med en beräknad ekonomisk livslängd om 3 år eller längre, dock högst fem år. Även tillgångar till ett lägre anskaffningsvärde kan aktiveras.

Varje anläggningstillgång bedöms efter dess ekonomiska livslängd och avskrivningstiden anpassas därefter. Linjär avskrivningsmetod tillämpas i avskrivningsplanerna. Avskrivning görs från och med den tidpunkt då tillgången kan tas i bruk för avsedd verksamhet och sker månadsvis.

5.6.6 Värdering av materiella anläggningstillgångar

Under året har anskaffade materiella anläggningstillgångar värderats till anskaffningskostnad. Som materiell anläggningstillgång upptas anskaffningar till ett anskaffningsvärde av 20 000 kr och däröver, samt med en beräknad ekonomisk livslängd om 3 år eller längre.

Varje anläggningstillgång bedöms efter dess ekonomiska livslängd och avskrivningstiden anpassas därefter. Linjär avskrivningsmetod tillämpas i avskrivningsplanerna. Avskrivning görs från och med den tidpunkt då tillgången kan tas i bruk för avsedd verksamhet och sker månadsvis.

5.6.7 Uppgifter om ersättning m.m. till styrelseledamöter och ledande befattningshavare

Enligt Förordning (2000:605) om årsredovisning och budgetunderlag, 7 kap 2 § redovisas i det följande under året utbetalda ersättningar till ledamöter i FOI styrelse samt generaldirektör och överdirektör. Upplysningar lämnas även om personernas uppdrag som styrelse- eller rådsledamot i andra statliga myndigheter samt uppdrag som styrelseledamot i aktiebolag.

Yvonne Gustafsson

Styrelseordförande FOI, arvode 60 tkr

Styrelseordförande Riksgäldskontoret

Styrelseordförande SIDA

Styrelseledamot Socialstyrelsen

Styrelseledamot Sjöfartsverket

Styrelseledamot E-hälsomyndigheten

Ledamot Finanspolitiska rådet

Ledamot ESO (expertgruppen för studier i offentlig ekonomi)

Ledamot Nationalmuseums insynsråd

Eva Lindencrona

Vice ordförande FOI styrelse, arvode 0 tkr

Ordförande VINNOVA:s programråd för Riksmätplatser

Nämndeman Solna Tingsrätt

Styrelseledamot Telo-konsult AB

Hans Hentzell

Styrelseledamot FOI, arvode 30 tkr
Styrelseledamot Printed Electronics Arena
Styrelseledamot RISE SICS East Swedish ICT AB
Styrelseledamot OBOE IPR AB
Ordförande Ligna Energy AB

Mats Leijon

Styrelseledamot FOI, arvode 30 tkr
Styrelseledamot Seabased AB (t.o.m. 2017-11-27)
Ordförande Current Power Sweden AB
Ordförande Vertical Wind AB
Ordförande Energy Potential AB
Ordförande tillika VD Leijon Engineering AB
Ledamot områdesnämnden Tek/Nat fakulteten/Uppsala Universitet (t.o.m. 2017-06-30)
Ledamot Högskolan i Gävle

Helena Thunander Holmstedt

Styrelseledamot FOI, arvode 30 tkr
Ledamot Riksgäldskontoret
Ledamot Stiftelsen Clara
Ledamot Danderyds Sjukhus AB
Ledamot Södersjukhuset AB
Ledamot Södertälje sjukhus AB

Jan-Olof Lind

Generaldirektör, total ersättning 1.349,4 tkr
Styrelseledamot FOI

Anna-Lena Österborg

Överdirektör, total ersättning 1.083,2 tkr

Under året har personalföreningen SACO företrätts av Fredrik Ringblom och Eva Larsson har företrätt personalföreningen ST.

5.6.8 Noter till Resultaträkning

Beloppen nedan anges i tkr.

◆ Not 1 Intäkter av anslag*

	2017	2016
Utgiftsområde 6 Försvar och samhällets krisberedskap.		
Anslag 1:9	176 296	175 313
Utgiftsområde 5 Internationell samverkan. Anslag 1:6, ap. 4 Forskning, utredningar och andra insatser rörande säkerhetspolitik, nedrustning och icke-spridning	34 581	33 841
Utgiftsområde 1 Rikets styrelse. Anslag 6:1, ap.2 Allmänna val och dem – Värna demokratin	1 450	Et
Summa	212 327	209 154

*För specifikation av enskilda anslagsposter, se Anslagsredovisning.

◆ Not 2 Intäkter av avgifter och ersättningar fördelade på kundkategorier

	2017	2016
Försvarsmakten	487 457	470 935
Försvarets materielverk	191 306	186 310
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	34 173	35 841
Försvarshögskolan	1 220	1 525
Övriga statliga myndigheter och affärsverk	51 768	52 336
Övriga svenska kunder	16 996	21 499
Övriga utländska kunder	33 696	46 937
Summa	816 616	815 383

- Av den totala summan avgifter och ersättningar ingår intäkter av royalty, patent och uppfinningsverksamhet enligt följande:

Intäkter av royalty, patent och uppfinningsverksamhet	357	306
Summa	357	306

- Av den totala summan avgifter och ersättningar ingår avgifter uttagna i enlighet med § 4 avgiftsförordningen enligt följande:

Försäljning av rapporter/publ.	111	106
Intäkter av lokaler/anläggningar	8 522	9 063
Intäkter av utrustning	10	50
Resurssamordning	9 708	11 224
Summa	18 351	20 443
Tjänsteexport:		
Intäkter	29 584	36 231
Kostnader	-27 688	-41 450
Summa	1 896	-5 219

Tjänsteexporten består främst av forskning inom ett flertal forskningsområden, men även av provningsverksamhet och utredningar.

Förlusten i tjänsteexporten beror framförallt på ett projekt, för vilket förhandlingarna dragit ut på tiden i flera år.

◆ Not 3 Intäkter av bidrag

	2017	2016
Bidrag från statliga myndigheter	53 126	58 118
Bidrag från privata organisationer och EU	38 359	41 799
Lönebidrag	148	95
Summa	91 633	100 012

◆ Not 4 Finansiella intäkter

	2017	2016
Valutakursvinster	298	264
Ränteintäkter räntekontot	6	66
Intäkter från lån till AT	456	448
Ränteintäkter på kundfordringar	37	12
Övriga ränteintäkter	16	15
Summa	813	805

◆ Not 5 Kostnader för personal

I personalkostnader 2016 ingår upplupen löneskuld och pensions-åtaganden för personal som blivit uppsagda p.g.a. arbetsbrist med 3 078 tkr. 2017 har ingen motsvarande avsättning skett.

	2017	2016
Lönekostnader	479 091	472 357
-varav arvoden till styrelsen	150	180
-varav arvoden till ej anställd personal	1 007	1 111
Sociala avgifter enligt lag och avtal exkl. myndighetens pensionsåtagande	250 563	247 313
Myndighetens pensionskostnad	2 075	1 667
Övriga personalkostnader, t.ex. företagshälsovård, kurser- och konferensavgifter, traktamenten	24 605	19 250
Summa	756 334	740 587

Årets avsättning (0,3 % av bruttolönesumman) för kompetensutveckling uppgår till 1 437 tkr. 2016 uppgick avsättningen till 1 445 tkr.

◆ Not 6 Finansiella kostnader

	2017	2016
Räntekostnader räntekontot	314	83
Övriga räntekostnader	2	24
Kostnader för dröjsmålsränta på leverantörsskulder	53	44
Övriga finansiella avgifter	5	-16
Kursförluster av verksamhetskaraktär	253	422
Övr finansiella avg. periodiserat	97	21
Summa	724	578

◆ Not 7 Av-/nedskrivningar

	2017	2016
Avskrivningar för lånefinansierade anläggningstillgångar	32 325	30 290
Summa	32 325	30 290

◆ Not 8 Årets kapitalförändring

	2017	2016
Över-/underskott i den		
- avgiftsfinansierade verksamheten	26 929	51 621
- bidragsfinansierade verksamheten	-9 384	-10 043
Summa	17 545	41 578

◆ Not 9 Transfereringar

	2017	2016
Erhållna bidrag från myndigheter	9 049	10 163
Periodisering bidrag från myndigheter	-4 144	2 095
Erhållna bidrag från EU	4 035	1 076
Periodisering EU-medel	10	Et
Lämnade bidrag till myndigheter	-5 791	-11 248
Lämnade bidrag till privata företag	-3 159	-2 086
Summa	0	0

5.6.9 Noter till Balansräkning

Beloppen nedan anges i tkr.

◆ **Not 10 Immateriella anläggningstillgångar**

Immateriella anläggningstillgångar består av köpta och egentillverkade datorprogram/-system som ägs och kontrolleras av myndigheten. Avskrivningstider för immateriella AT uppgår till högst fem år. Se även avsnitt 5.6.5.

Balanserade utgifter för egenutvecklade datasystem	2017	2016
IB Anskaffningsvärde	2 230	2 230
UB Anskaffningsvärde	2 230	2 230
IB Avskrivningar	-2 230	-2 230
UB Avskrivningar	-2 230	-2 230
Summa bokfört värde	0	0

Rättigheter och andra immateriella anläggningstillgångar	2017	2016
IB Anskaffningsvärde	5 310	2 946
Årets anskaffningar	379	3 201
Årets försäljning/utrangering	0	-837
UB Anskaffningsvärde	5 689	5 310
IB Avskrivningar	-2 347	-2 744
Årets avskrivningar	-689	-440
Årets försäljning/utrangering	0	837
UB Avskrivningar	-3 036	-2 347
Summa bokfört värde	2 653	2 963

◆ **Not 11 Materiella anläggningstillgångar**

Generella avskrivningstider för anläggningstillgångar framgår nedan. Se även avsnitt 5.6.6. Under hösten har fysisk inventering genomförts på avdelning Ledningssystem, enhet Telektrig (verkstadsmaskiner).

Datorer, kontorsmaskiner	3 år
Maskiner, instrument, personbilar, båtar, släpfordon	5 år
Verkstadsmaskiner, specialfordon, lastbilar, möbler	10 år
Förbättringsutgifter på annans fastighet	Avskrivningstiden anpassas till hyresavtalets löptid.

Förbättringsutgifter på annans fastighet	2017	2016
IB Anskaffningsvärde	38 622	35 494
Årets anskaffningar	5 607	3 128
Periodens avyttringar	-285	0
UB Anskaffningsvärde	43 944	38 622
IB Avskrivningar	-32 594	-31 273
Årets avskrivningar	-1 537	-1 321
Årets försäljning/utrangering	285	0
UB Avskrivningar	-33 846	-32 594
Summa bokfört värde	10 098	6 028

Maskiner och tekniska anläggningar	2017	2016
IB Anskaffningsvärde	335 542	321 002
Årets anskaffningar	19 311	15 720
Årets försäljning/utrangering	-19 362	-4 098
Periodens omföringar	788	2 918
UB Anskaffningsvärde	336 279	335 542
IB Avskrivningar	-271 602	-254 893
Årets avskrivningar	-20 981	-20 771
Årets försäljning/utrangering	19 358	4 062
UB Avskrivningar	-273 225	-271 602
Summa bokfört värde	63 054	63 940

Datorer och kringutrustning	2017	2016
IB Anskaffningsvärde	155 971	153 338
Årets anskaffningar	11 100	5 272
Årets försäljning/utrangering	-9 644	-2 638
Periodens omföring	65	0
UB Anskaffningsvärde	157 492	155 971
IB Avskrivningar	-142 157	-139 082
Årets avskrivningar	-7 005	-5 714
Årets försäljning/utrangering	9 644	2 639
UB Avskrivningar	-139 518	-142 157
Summa bokfört värde	17 974	13 814

Kontorsmaskiner	2017	2016
IB Anskaffningsvärde	3 780	3 873
Årets anskaffningar	103	44
Årets försäljning/utrangering	-145	-137
UB Anskaffningsvärde	3 738	3 780
IB Avskrivningar	-3 535	-3 360
Årets avskrivningar	-195	-312
Årets försäljning/utrangering	145	137
UB Avskrivningar	-3 585	-3 535
Summa bokfört värde	153	245

Bilar och transportmedel	2017	2016
IB Anskaffningsvärde	13 798	12 670
Årets anskaffningar	1 928	1 326
Årets försäljning/utrangering	-265	-198
UB Anskaffningsvärde	15 461	13 798
IB Avskrivningar	-11 354	-10 540
Årets avskrivningar	-1 062	-1 012
Årets försäljning/utrangering	265	198
UB Avskrivningar	-12 151	-11 354
Summa bokfört värde	3 311	2 444

Övriga inventarier	2017	2016
IB Anskaffningsvärde	12 173	12 018
Årets anskaffningar	1 040	178
Årets försäljning/utrangering	-306	-23
UB Anskaffningsvärde	12 907	12 173
IB Avskrivningar	-10 198	-9 849
Årets avskrivningar	-444	-372
Årets försäljning/utrangering	306	23
UB Avskrivningar	-10 336	-10 198
Summa bokfört värde	2 571	1 975

Fartyg och flygplan	2017	2016
IB Anskaffningsvärde	780	780
UB Anskaffningsvärde	780	780
IB Avskrivningar	-757	-741
Årets avskrivningar	-17	-17
UB Avskrivningar	-774	-757
Summa bokfört värde	6	23

Möbler och inventarier	2017	2016
IB Anskaffningsvärde	15 207	14 899
Årets anskaffningar	1 607	403
Årets försäljning/utrangering	-511	-95
UB Anskaffningsvärde	16 303	15 207
IB Avskrivningar	-13 396	-13 159
Årets avskrivningar	-394	-332
Årets försäljning/utrangering	506	95
UB Avskrivningar	-13 284	-13 396
Summa bokfört värde	3 019	1 811

Pågående nyanläggningar	2017	2016
IB Anskaffningsvärde	917	2 918
Årets anskaffningar	553	917
Årets omföringar	-853	-2 918
Summa bokfört värde	617	917

Förskott avseende materiella anläggningstillgångar	2017	2016
Lämnade förskott anläggnings-tillgångar	538	0

Avyttring anläggningstillgångar	2017	2016
Intäkt försäljning anl.tillgångar	135	2
Restvärde utrang. anl.tillgångar	-9	-1
Realisationsförlust/vinst (netto)	126	1

◆ Not 12 Kundfordringar

Under denna post tas enbart fordringar på kunder utanför staten upp. Under 2017 bokfördes 9 219 tkr som osäkra kundfordringar och en tidigare befarad kundförlust om 2 420 tkr konstaterades. 2016 konstaterades en kundförlust om 134 tkr.

	2017	2016
Svenska kunder	4 264	9 209
Utländska kunder	19 961	13 556
Värdereglering	-364	-2 797
Summa	23 861	19 968

En justering av 134 tkr har gjorts mellan posterna utländska kunder och värdereglering för 2016.

◆ Not 13 Fordringar hos andra myndigheter

	2017	2016
Försvarsmakten	145 563	141 185
Försvarets materielverk	57 095	56 140
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	13 869	21 956
Försvarshögskolan	300	690
Övriga statliga myndigheter och affärsverk	25 790	18 002
Mervärdesskatt	20 137	15 793
Summa	262 754	253 766

◆ Not 14 Förutbetalda kostnader

	2017	2016
Förutbetalda hyror	23 492	22 913
Licenser och underhållsavtal	14 337	12 885
Förutbetalda övriga kostnader (telefon, prenumerationer, resor m.m.)	2 648	2 144
Summa	40 477	37 942

◆ Not 15 Upplupna bidragsintäkter

	2017	2016
Övriga statliga myndigheter	255	1 276
Övriga svenska kunder	1 033	1 539
EU	10 235	15 159
Övriga utländska kunder	1 829	1 491
Lönebidrag	0	8
Summa	13 352	19 473

◆ Not 16 Övriga upplupna intäkter

	2017	2016
Försvarsmakten	1 962	2 989
Försvarets materielverk	19 775	35 655
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	66	414
Övriga statliga myndigheter och affärsverk	574	189
Övriga svenska kunder	5 141	3 825
Övriga utländska kunder	5 719	15 857
Summa	33 237	58 929

◆ Not 17 Avräkning med statsverket

	2017	2016
Anslag i icke räntebärande flöde		
Redovisat mot anslag:		
KU 6:1	1 450	Et
Betalningar i icke räntebärande flöde	-1 450	Et
Anslag i räntebärande flöde		
Ingående balans	-9 059	-4 875
Redovisat mot anslag:		
- Fö 1:9	176 296	175 313
- UD 1:6	34 581	33 841
Anslagsmedel som tillförts räntekonto	-210 845	-213 596
Återbetalning av anslagsmedel	3 695	258
Summa	-5 332	-9 059

Not 18 Myndighetskaptal

Specifikation av myndighetskaptal

	Balanserad kap.förändr. Avgiftsfin. verksamhet	Balanserad kap.förändr. Bidragsfin. verksamhet	Kapital-förändr. enl. RR	Summa
UB 2016	39 427	-798	41 578	80 207
A. IB 2017	39 427	-798	41 578	80 207
2016 års kapital-förändring	51 621	-10 043	-41 578	0
Årets kapitalför-ändring			17 545	17 545
B. Summa årets förändring	51 621	-10 043	-24 033	17 545
C. UB 2017	91 048	-10 841	17 545	97 752

◆ Not 19 Avsättning för pensioner och liknande förpliktelser

Pensionsavsättningar	2017	2016
Ingående avsättning	7 960	12 007
Årets pensionskostnad	2 075	1 667
Årets pensionsutbetalning	- 5 308	-5 714
Utgående avsättning	4 727	7 960

Vid ingången av året hade FOI åtta pensionsförpliktelser varav en har avslutats under året. Dessutom har FOI arton delpensions-förpliktelser, fyra har avslutats under året och sju har tillkommit.

◆ Not 20 Övriga avsättningar

Övriga avsättningar	2017	2016
Återställningskostnader Kista	4 110	4 039
Ackumulerad avsättning för kompetensutveckling (not 5)	3 670	3 396
Övriga avsättningar	6 865	11 265
Summa	14 645	18 700

I Övriga avsättningar 2016 ingick en befarad förlust samt avvecklingskostnader för verksamhetsförändring som utfallit under 2017 med 4 400 tkr. Inga avsättningar förväntas falla ut under 2018.

◆ Not 21 Lån i Riksgälden

	2017	2016
IB, Skuld till Riksgälden	90 046	90 210
Under året upptagna lån	27 183	30 325
Årets amorteringar	-29 239	-30 489
UB, Skuld till Riksgälden	87 990	90 046

Avstämning lånefinansierade anläggningstillgångar:

UB, Skuld till Riksgälden	-87 990
UB, Anläggningstillgångar	103 547
Avgår ej lånefinansierade AT	-113
Avskrivningar/nedskrivningar period 2017/12	2 984
Differensen utgörs av nyanskaffningar och utrangeringar efter upplåning	18 428

Låneramen för året uppgår enligt 2017 års regleringsbrev till 100 000 tkr (125 000 tkr).

◆ Not 22 Behållning/kredit räntekontot Riksgälden

	2017	2016
Behållning på Räntekontot hos Riksgäldskontoret	7 024	-41 086
Under perioden har behållningen på räntekontot i genomsnitt varit	60 882	5 231
Högsta saldot har varit	140 541	96 842
Lägst saldot har varit	-41 086	-104 673
Antal dagar med positivt saldo	335	199
Antal dagar med negativt saldo	30	166
Kreditutrymmet på räntekontot uppgår till	-150 000	-200 000

◆ Not 23 Kassa och bank

	2017	2016
Behållning SE Banken	310	Et
Behållning valutakonto Nordea	Et	10 797
Behållning valutakonto Danske Bank	5 864	Et
Summa	6 174	10 797

Behållningen på valutakontot avser ännu ej utbetalda medel till samarbetspartners och ränta på valutakonton för EU-projekt där FOI är koordinator.

◆ Not 24 Kortfristiga skulder till andra myndigheter

	2017	2016
Leverantörsskulder	10 271	8 269
Skuld SPV (premier avtalsförsäkringar)	7	12
Skuld SKV (arbetsgivaravgifter, särskild löneskatt)	12 842	12 333
Mervärdesskatt	804	1 947
Summa	23 924	22 561

◆ Not 25 Övriga kortfristiga skulder

	2017	2016
Skuld personalens källskatt	13 061	12 488
EU-medel för transferering ¹⁾	5 864	10 797
Övriga skulder	148	278
Summa	19 073	23 563

¹⁾ Se även not 23.

◆ Not 26 Upplupna kostnader

I Upplupna lönekostnader ingår kostnader för retroaktiva löner.

	2017	2016
Upplupen semesterlöneskuld (inklusive lönebikostnader)	57 512	55 086
Upplupna lönekostnader	9 359	11 355
Erhållna medel för transferering till inomstatliga partners	6 255	1 811
Upplupna kostnader för varor och tjänster	584	1 105
Summa	73 710	69 357

◆ Not 27 Oförbrukade bidrag

	2017	2016
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	13 372	8 001
FHS	727	1 194
Övriga statliga myndigheter	9 644	7 453
Övriga svenska kunder	679	637
EU	18 033	22 809
Övriga utländska kunder	173	302
Summa	42 628	40 396

De oförbrukade bidragen från annan statlig myndighet förväntas tas i anspråk inom följande tidsintervall:

Inom tre månader	5 761
Mer än tre månader till ett år	10 355
Mer än ett år till tre år	7 617
Mer än tre år	10

◆ Not 28 Övriga förutbetalda intäkter

	2017	2016
Försvarsmakten	12 664	12 151
Försvarets materielverk	17 148	14 301
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	8 812	8 624
Försvarshögskolan	144	662
Övriga statliga myndigheter och affärsverk	7 412	6 344
Övriga svenska kunder	4 946	3 621
Övriga utländska kunder	11 828	14 262
Summa	62 954	59 965

◆ Not 29 Ansvarsförbindelser

	2017	2016
FOI har förbundit sig att till hyresvärden Fortifikationsverket erlagga belopp enligt nedan vid avflyttning från anläggningarna:		
Grindsjön	58 977	62 302
Hagfors	235	244
Djupviken	270	290
Lilla Gåra	191	211
Älvdalen	58	Et
Till hyresvärden Specialfastigheter erlagga belopp för anläggningen i Umeå:		
Umeå	89 147	97 344
Summa ansvarsförbindelser	148 878	160 391

Vi intygar att årsredovisningen ger en rättvisande bild av verksamhetens resultat samt av kostnader, intäkter och myndighetens ekonomiska ställning.

Vi bedömer vidare att den interna styrningen och kontrollen vid myndigheten är betryggande.

Stockholm 2018-02-16

YVONNE GUSTAFSSON
Styrelseordförande

JAN-OLOF LIND
Generaldirektör

EVA LINDENCRONA OHLIN

HANS HENTZELL

MATS LEIJON

HELENA THUNANDER HOLMSTEDT

Årsrapport 2017 avseende forskningsområdet CBRN

Innehållsförteckning

1	Forskningsområdets omfattning och inriktning	3
2	Hotet från massförstörelsevapen – en omvärldsanalys	4
3	Projektvisa beskrivningar av genomförd verksamhet	7
	Förebyggande och riskreducerande åtgärder	7
3.1	BC-hot	7
3.2	Kärnvapenhot	9
3.3	Kemiska toxiska ämnen	10
3.4	Agenskunskap B	11
3.5	CBRN-hot från ickestatliga aktörer	13
3.6	Kemiska hälsorisker vid insatser	15
3.7	Hälsohot från CBRN-relaterade händelser vid insats och övning	17
	Upptäcka och varna	19
3.8	BC-indikering	19
3.9	Spridning i luft, mark och vatten	21
	Identifiera och verifiera	23
3.10	Kemisk analys av hotämnena – för FM behov	23
3.11	Kemisk analys av riskkemikalier – för behov inom civil krisberedskap	25
3.12	Analys av biomarkörer	26
3.13	Teknikutveckling B	27
3.14	Metodik för operativt stöd B	29
3.15	Mätning av radioaktiva ämnen och dosimetri	31
3.16	Planering av operativt expertstöd	34
	Fysiskt skydd	35
3.17	Fysiskt skydd C	35
	Konsekvenshantering	37
3.18	Effekter av toxiska kemikalier	37
3.19	Kemiska hot och medicinskt skydd: mekanism och molekylära interaktioner	39
3.20	Skyddsaspekter på kemiska hot	41
3.21	Egenskaper och överlevnad av smittsamma ämnen	43
3.22	Kontaminering och dekontaminering	45
3.23	CBR-sanering	47
3.24	Effektmodeller	48

1 Forskningsområdets omfattning och inriktning

För att uppfylla sin roll som kunskapsleverantör, med syfte att upprätthålla och långsiktigt utveckla Försvarmaktens och det civila samhällets CBRN-förmåga, bedriver FOI forskning avseende hot från och skydd mot CBRN-ämnen. FOI ska därigenom säkerställa att grundkompetens och förmåga långsiktigt upprätthålls för att kunna göra oberoende bedömningar rörande hot och risker inom CBRN-området samt tidigt upptäcka förändringar av dessa.

Forskningen inom området CBRN bedrivs sedan 2010 med Förvarsdepartementet som uppdragsgivare. Huvudsakliga behovsställare är FM och MSB, som genom kontinuerliga dialoger och formella samråd tillsammans med FOI bidrar till inriktningen av verksamheten inom anslaget.

FOI:s uppgifter inom forskningsområdet CBRN är att långsiktigt bygga kunskap och förmåga för att bidra till den nationella säkerheten, svensk beredskap och försvarsförmåga den svenska krisberedskapen, samt öka skyddsnivån för svensk personal i nationella och internationella insatser. Nya potentiella hot och skydd mot dessa ska prioriteras.

FOI ska dessutom, som expertorgan, kunna nyttiggöra den uppbyggda kunskapen genom att kunna ge regeringen och berörda myndigheter stöd och råd via operativ medverkan eller som operativt expertstöd vid hot om eller inträffade CBRN-händelser.

2 Hotet från massförstörelsevapen – en omvärldsanalys

Alla massförstörelsevapen omfattas av internationella konventioner¹, med mer eller mindre effektiv kontroll av hur konventionerna efterlevs. Det finns indikationer på att flera stater i strid med gällande konventioner fortfarande har ambitioner och aktiviteter för att utveckla massförstörelsevapen. Det innebär en risk för att kunskap och materiel sprids från dessa länder till nya aktörer, både statliga och icke-statliga.

Hotet från kemiska (C) och biologiska (B) vapen fortlever trots pågående och avslutade nedrustningar av förra decenniets omfattande deklarerade C-vapenprogram. Den typ av krigföring som nyttjar giftiga ämnen och som såg ut att kunna tillskrivas historien är åter en realitet. I konflikten i Irak och Syrien har kemiska vapen använts de senaste åren av såväl staten Syrien som terrorgruppen Daesh. I och med att Daesh förlorat delar av tillskansat territorium i Irak och Syrien har misstänkta fall av senapsgas användning minskat avsevärt. Det har bekräftats att nervgasen sarin användes den 4 april 2017 i samband med att Syriska regimen genomförde ett flyganfall mot staden Khan Sheikhun, slutsatser som Ryssland invände emot. Misstankar finns att nervgas använts även vid ytterligare tillfällen sedan sarinattacken i Ghouta 2013. Utöver detta har regimen systematiskt fortsatt att bruka klorgas. Vidare har det konstaterats att nervgasen VX användes vid mordet på den nordkoreanske diktatorn Kim Jong-Uns halvbror på flygplatsen i Malaysias huvudstad Kuala Lumpur den 13 februari 2017.

Destruktionen av det till OPCW (organisationen som tillser att CWC, Kemvapenkonventionen efterlevs) deklarerade forna sovjetiska programmets ca 40 000 ton kemiska stridsmedel slutfördes i september 2017. Det omfattande arbetet inleddes 1996. Den enda återstående stora C-vapeninnehavaren USA har destruerat drygt 90 % av ursprungligen 28 000 deklarerade ton, 2023 anges som slutdatum.

De av Sovjetunionen till Ryssland ärvda B- och C-vapenprogrammen har till stora delar konverterats till aktiv skyddsforskning. Under senare år har dock den ökande slutenheten av även de civila forskningsinstituten med kopplingar till B-området gett upphov till oro i väst om hur Ryssland förvaltar sitt arv. De militära biologiska forskningsinstituten har inte berörts av konverteringarna och insynen i pågående verksamhet är begränsad.

Den snabba bioteknologiska utvecklingen, främst inom syntes och modifiering av arvsmassa (DNA/RNA), öppnar möjligheter för aktörer att missbruka den legitima forskningens landvinningar. Det är nu enklare än tidigare att modifiera, skapa nya, eller återskapa utrotade virus som orsakar sjukdomar som exempelvis smittkoppor eller spanska sjukan. Ännu så länge är detta dock förbehållet resursstarka aktörer. Att modifiera arvsmassan hos människor, djur och växter är inte längre en framtidsvision tack vare nyutvecklade, relativt enkla och billiga molekylära verktyg. Läkemedelsutvecklingen och den legitima användningen av de nyutvecklade verktygen är bland annat avsedda för att kunna studera biologiska system och bota genetiska sjukdomar, men i händerna på en antagonist med rätt resurser riskerar vi i framtiden få se nya hittills okända kemiska och biologiska vapen.

Kärnvapen kommer även i fortsättningen att spela en betydande säkerhetspolitisk roll. Risker för ett globalt kärnvapenkrig kan förväntas vara liten för överskådlig tid, men sannolikheten för att kärnvapen kommer till användning i regionala konflikter kan komma att öka, särskilt som det internationella samfundets möjligheter att förhindra kärnvapenspridning ter sig begränsade. En försvårande omständighet avseende nya kärnvapenstater – nuvarande och framtida – är bristande transparens kring kärnvapnen och hur de är avsedda att användas, vilket medför en större osäkerhet och därmed en större risk för felbedömningar.

¹ För kärnvapen regleras endast icke-kärnvapenstaters kärnvapeninnehav och utveckling genom konventioner.

De dominerande kärnvapenstaterna är för överskådlig tid USA och Ryssland. Mellan dessa båda stater finns en lång historik av förhandlingar kring rustningskontroll, vilket har resulterat i en rad avtal om begränsningar av de båda ländernas strategiska arsenaler. Någon större drivkraft framåt i dessa avtals efterföljd kan dock för närvarande inte sägas föreligga. Fortsatta begränsningar kompliceras också av att numerärerna för de strategiska arsenalerna i Ryssland och USA nu är nere på en sådan nivå att övriga kärnvapenstater kan komma att behöva vägas in. Till detta kommer att de ryska stridskrafterna, i betydligt större utsträckning än motsvarande för USA/Nato, har möjlighet att beväpna ett stort antal plattformar och vapenbärare med kärnvapen. Utsikterna för någon form av multilateral rustningsbegränsning på kärnvapenområdet ter sig därför som osäkra och kärnvapen utgör åter ett reellt hot i vårt närområde.

Vad gäller övriga kärnvapenstater kan noteras att både Storbritannien och Frankrike vidmakthåller sin förmåga. Att dessa länder väljer att satsa avsevärda resurser på att ersätta uttjänta strategiska ubåtar visar att man avser bibehålla kärnvapnen för överskådlig tid. I Sydasien, framför allt Kina och de regionala stormakterna Indien och Pakistan, sker idag omfattande kärnvapenupprustning. Det handlar dels om ökade numerärer, men framför allt om utveckling av plattformar och bärare. Det sistnämnda medför att det tillkommer nya förmågor i och med att allt fler vapensystem får kärnvapenkapacitet. Kina kan förväntas ha mer än tillräcklig kapacitet för att bemöta alla regionala kärnvapenrelaterade rustnings-initiativ. Det kan även noteras att Kinas utvecklingsprogram innefattar såväl strategiska ubåtar, som mobila landbaserade fastbränsleroboter – två förmågeutvecklingar med främst globala implikationer.

I Mellanöstern utgör Irans kärntekniska program ett fortsatt orosmoment. Den tidsbegränsade överenskommelse, *Joint Comprehensive Plan of Action* (JCPOA), som 2015 slöts mellan Iran å ena sidan och ett antal stormakter å den andra, har under det gångna året kritiserats av den amerikanska administrationen. Avtalet innebär reella begränsningar för Irans deklarerade kärntekniska aktiviteter. I gengäld hävs de kärntekniska sanktioner som Iran varit föremål för. Huruvida avtalet kommer att fortleva återstår att se.

Beträffande Nordkorea utgör landet alltjämt ett hot mot freden i den regionen. Till skillnad från Iran har dock inte Nordkorea några egentliga maktambitioner utöver att försöka trygga regimen överlevnad. Så länge den nordkoreanska regimen inte står inför en omedelbar kollaps, till följd av inre eller yttre orsaker, framstår ett användande av Nordkoreas (eventuella) kärnvapen som relativt osannolikt. Det står klart att Nordkoreanska kärnvapen utgör ett hot för övriga stater i regionen. Nordkoreas strävanden att utveckla robotsystem med interkontinental räckvidd kan komma att medföra att Nordkorea i geografiskt vidare mening kommer att utgöra ett direkt hot. Under 2017 genomförde man ett kärnladdningsprov med uppskattad laddningsstyrka på mellan 100 och 200 kiloton, vilket möjligen innebär att man nu bemästrat principerna för fusionsladdningar ("vätebomber"). Därutöver genomfördes ett flertal robotprov. Oaktat huruvida Nordkorea även löst de tekniska utmaningar som är förknippade med att kombinera en kärnladdning med en ballistisk robot, understryker detta att den nordkoreanska regimen ser kärnvapenhot som ett användbart verktyg gentemot omvärlden.

Hotet från CBRN-terrorism har främst manifesterats genom Daesh produktion och användning av kemiska stridsmedel i Irak och Syrien under de senaste åren. Det finns indikationer på att andra terrorgrupper i konfliktområdet anskaffat och använt giftiga kemiska ämnen i attentat, främst mot styrkor från den syriska regimen och kurdiska grupper. I takt med att Daesh förlorat delar av tillskansat territorium och resurser i konfliktområdet under det senaste året har uppgifter om användning av kemiska ämnen avtagit. Med minskade resurser, brist på tillgänglig infrastruktur och platser för utveckling och produktion av denna typ av vapen har terrorgrupper i området avsevärt mycket svårare att fortsatt utveckla förmågan till krigföring med toxiska ämnen. Det är dock troligt att intresset och drivkrafter för att använda denna typ av vapen lever kvar bland ledande personer, liksom delar av den kunskap och erfarenhet som organisationen erhållit under de senaste årens strider. Risken för att detta tar sig uttryck i attentat mot de västländer som deltagit i striderna

i konfliktområdet finns därmed fortfarande kvar. Informationsspridning över radikala diskussionsforum och sociala media som syftar till att inspirera till CBRN-attentat förekommer regelbundet, inte sällan präglad av den ideologi som manifesteras av terrorgrupper som al-Qaida och Daesh. Denna utveckling understryker den komplexitet som präglar detta problemområde där potentiellt presumtiva aktörer ökat i antal och där ett brett spektrum av ämnen kan användas i oförutsägbara sammanhang och platser.

Incidenter där toxiska ämnen används i kriminella sammanhang förekommer runt om i världen varje år. Denna typ av incidenter präglas framförallt av utnyttjandet av lättillgängliga toxiska ämnen som riktas mot enskilda individer samt hot där aktörer spelar på individens och samhällets rädsla för toxiska och smittsamma ämnen.

Den breddade hotbilden kan innebära att de skydd som utvecklats mot massförstörelsevapen behöver kompletteras eller förnyas. Tillgången till kritisk information och utrustning för produktion av BC-ämnen blir alltmer tillgänglig med internet som en betydande källa för informationsspridning, därmed ökar också risken för missbruk av kunskap och teknologi. Inom det bioteknologiska och medicinska området har flera genombrott skett som påverkar kostnader och möjligheter för utvecklingen av potentiella BC-vapen. Ett sådant område är genteknik. Detta vetenskapliga fält är svårt att kontrollera på grund av dess dubbla karaktär (dual use-problemet) och olika åtgärder har vidtagits för att minska spridningsrisken. De är inriktade på att försvåra för nya aktörer att skaffa utrustning och material som kan ha ett syfte att etablera offensiva planer samt att försvåra arbetet för stater med offensiva ambitioner. Länder som tidigare bedrivit offensiv forskning och utveckling och som begränsar insynen i sin BC-relaterade forskning kan misstänkas ha ambitioner inom det offensiva området. Inom ett teknikstarkt och välfinansierat BC-program finns goda förutsättningar för att utveckla nya generationer av stridsmedel.

I samband med internationella operationer löper svensk personal en viss risk att utsättas för incidenter med CBRN, vid attentat med kemiska ämnen alternativt mot kemisk industri, eller genom oavsiktlig kemisk, biologisk eller radiologisk exponering. De senaste årens bekymmersamma utveckling av både statlig och ickestatlig användning av kemiska ämnen bidrar till att hotbilden i omvärlden och de regioner där svensk personal kan komma att vistas kontinuerligt bör utvärderas.

Som medlem i EU anammar Sverige även fortsatt den EU-gemensamma synen avseende risken för att ickestatliga aktörer avsiktligt skulle sprida CBRN, men uppbyggande av beredskap mot CBRN har under lång tid primärt riktat sig mot hantering av olyckor och oavsiktlig smittspridning. Nu pågår dock förberedelser, t.ex. i form av pilotprojekt, för det försvarsforskningsprogram som kommer att ersätta Horizon 2020 *European Defence Research Programme* (EDRP). Den aktörsgemensamma CBRN-strategin fortsätter att implementeras på nationell och regional nivå. Avsikten är att belysa några fokusområden där förmågan behöver öka. Med anledning av den återupptagna totalförsvarsplaneringen sker förberedelser för förmågehöjningar utifrån beredskapsansvariga myndigheters olika perspektiv. Till del omhändertas även frågan om antagonistiska CBRN-hot, även om den frågan riskerar att nedprioriteras givet de stora utmaningar som många nationella myndigheter står inför.

3 Projektvisa beskrivningar av genomförd verksamhet

Projektvis verksamhet som genomförts inom anslaget under 2016 beskrivs nedan i den indelning som är överenskommen med Försvarmakten, MSB och Försvarsdepartementet;

- Förebyggande och riskreducerande åtgärder
- Upptäcka och varna
- Identifiera och verifiera
- Fysiskt skydd
- Konsekvenshantering

Förebyggande och riskreducerande åtgärder

Inom området studeras hotet från C, B och RN-ämnen ur olika perspektiv. Fokus ligger på det tekniska perspektivet med koppling till både statliga och ickestatliga aktörer. Området omfattar även uppbyggnad av kunskap kring tillverkning och hantering av mycket giftiga ämnen till stöd för bl.a. hot- och riskbedömningar.

3.1 BC-hot

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projektperiod: 2015-2017

Flera av de regioner och länder som varit i världens blickfång under den gångna treårsperioden har en historik inom utveckling av B- och C-vapen, som Mellanöstern, Ryssland samt Nordkorea. Utvecklingen i de aktuella regionerna skapar frågetecken avseende potentiella pågående BC-aktiviteter; bibehållen förmåga, anpassning till aktuell konfliktsituation samt BC-programmens möjliga vidareutveckling. Projektet har främst inriktat arbetet under 2015-2017 mot att analysera den aktuella situationen i Syrien kopplat till kemiska vapen, på ryska förehavanden inom BC-området samt följa relevant teknisk utveckling. Kemisk krigföring i Mellanöstern och den uppmärksammade incidenten med nervgas i Malaysia 2017 är exempel som har ökat efterfrågan på direkt stöd och avspeglar faktiska händelser av relevans för C-hotet.

3.1.1 Behandlande frågeställningar och projektmål

Verksamheten för det treåriga anslagsprojektet *BC-hot* har syftat till att upprätthålla och utveckla FOI:s förmåga att bistå Regeringskansli, Försvarmakten (FM) och berörda civila myndigheter med strategiska BC-hotbilder samt förmåga att bedöma aktuella BC-aktiviteter.

En långsiktig målsättning är att förbättra kunskapen om potentiella aktörer samt forsknings- och utvecklingsaktiviteter med misstänkta offensiva inslag för att kunna ge tillförlitliga prognoser om BC-hotet förknippat med utvalda regioner i omvärlden.

Frågeställningar som projektet försökt besvara:

- Hur ser den översiktliga BC-hotbilden ut idag?
- Vilka länder/aktörer bedriver B- och C-vapenutveckling?
- Hur påverkar relevant forskning och teknikutveckling BC-hotbilden?

3.1.2 Nyttan/effekter och kunskapsspridning

Projektet ska generera en kunskapsbas för att i nuläget och i framtiden ad hoc kunna göra relevanta hotbildsanalyser avseende antagonistiskt utnyttjande av biologiska och kemiska ämnen. Dessa hotbilder ska kunna utgöra besluts- och verksamhetsstöd för Regeringskansliet, FM och civila myndigheter med CBRN-ansvar.

I projektets verksamhet ingår att skriftligt och muntligt delge samt bistå med bedömningar, underlag och rapporter till flera olika mottagare. Resultatet av projektets analyser har presenterats i avdelningens årliga hotbildsrapport (hemlig), vid muntliga redogörelser vid Fö/SUND samt skriftligt och muntligt till berörda mottagare. I syfte att internt implementera den aktuella hotbilden har diskussionsmöten avseende teknikutveckling genomförts både brett på avdelningen samt i mindre grupper.

3.1.3 Framkomna resultat/slutsatser

En uppdaterad hotbild, B- och C-hotbilden 2016 – antagonistiska hot, levererades från avdelningen CBRN skydd och säkerhet i april 2017 och som även har presenterats muntligt. Det material som hanteras i detta projekt är både öppet och särskild information. Beroende av informationens ursprung och den sammanlagda bildens karaktär sker rapporteringen även på annat sätt än vid öppna dragningar och i skriftliga rapporter och memon.

Utdrag ur produktionen 2017:

B- och C-hotbilden 2016 – antagonistiska hot, Tunemalm m.fl., FOI-RH—1824—SE, 2017.

Respons på påstådd nervgasförgiftning i Malaysia den 13 februari 2017, FOI-2017-352, 2017.

Bedömning från CBRN-skydd och säkerhet, FOI MEMO H 1799, 2017.

Biological Weapons Allegations: A Russian Propaganda Tool to Negatively Implicate the United States, Roffey, Tunemalm, *The Journal of Slavic Military Studies*, 30:4, 21-542 (2017), S-FOI-5756, 2017.

Rysk peer-review-granskad forskning – medicinska motmedel för nervgasförgiftning, Ekström, Allgardsson, Tunemalm, FOI MEMO H, 2018.

3.1.4 Fortsättning och trender inom området

Under de gångna åren har flera statliga aktörer i Mellanösternregionen som har en BC-historik uppmärksamats och då främst Syrien, som trots anslutning till Kemvapenkonventionen upprätthållit C-vapenförmåga, något som landet förnekar. Terrororganisationen Daesh användning av kemiska stridsmedel i Irak och Syrien komplicerar bilden, men då Daesh förlorat delar av tillskansat territorium och resurser i konfliktområdet under det senaste året har uppgifter om användning av kemiska ämnen avtagit. Den utveckling som vi sett understryker den komplexitet som präglar detta problemområde där potentiellt presumtiva aktörer ökat i antal och där ett brett spektrum av ämnen kan användas i oförutsägbara sammanhang. Den utveckling som observeras påverkar aktuell och framtida BC-hotbild. Denna problematik i kombination med hur dagens globala konflikter utvecklats, med i vissa sammanhang, diffusa statliga konstitutioner tillsammans med otydliga gränser mellan vad som faller under polisiära respektive militära aktiviteter och kravallbekämpningsmedel behöver också tas i beaktande. Pågående utveckling motiverar fortsatt informationsinhämtning och analys. Utvecklingen i Sveriges närområde har skapat ett generellt ökat intresse för Ryssland. Därmed emoter vi ett behov av strategiska analyser och bedömningar avseende detta lands CBR-försvar samt annan relevant teknisk utveckling och kapacitet. Den insikt som under lång tid byggts upp kring forskning och utveckling i Ryssland, av relevans för projektets syften, är viktig att bibehålla och vidareutveckla. Pågående konflikter i Mellanösternregionen, främst avseende användning av kemiska vapen i Syrien, samt de säkerhetspolitiska efterverkningar detta

genererat, medför att projektet kommer att fortsätta att arbeta med regionen. Även icke-militär statsunderstödd offensiv verksamhet och förmåga med koppling till BC-området kommer att hanteras.

3.2 Kärnvapenhot

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projektperiod: 2015-2017

3.2.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Projektet *Kärnvapenhot* syftar i huvudsak till att göra nationellt oberoende bedömningar av förmågor och intentioner med avseende på kärnvapen och kärnvapenrelaterade frågor. Bedömningarna kan gälla både aktuella händelser eller ett mer långsiktigt perspektiv. Det nationella oberoendet försäkras genom att bevara och utveckla den befintliga kompetensbasen. Projektet har en teknisk/naturvetenskaplig utgångspunkt för kärnvapenfrågor och utgår från hur olika tekniska förutsättningar påverkar, driver eller hämmar horisontell eller vertikal spridning.

Vanliga frågeställningar är:

- Hur påverkar en teknisk förutsättning ett kärnvapenprograms omfång, inriktning och användbarhet idag och i framtiden?
- Vilka intentioner och faktiska förmågor kan tillskrivas ett kärnvapenprogram eller en arsenal?

3.2.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Verksamheten ger kunden, och andra relevanta intressenter, tillgång till expertkunskaper inom området som stöd för bland annat inriktning, bearbetning och rapportering. Projektet har liksom tidigare år även under 2017 bidragit till andra myndigheters rapportering men huvuddelen av stödet har nyttjats till att ta fram bästa möjliga bedömningsunderlag för de slutsatser och analyser som sedan rapporterats i diverse kanaler. Det senare har i möjligaste mån dokumenterats i rapportform. Utöver direkt kunskapsöverföring har även olika former av utbildning genomförts i syfte att så att säga förbättra kompetensen hos beställare och mottagare.

3.2.3 Framkomna resultat/slutsatser

Utöver den löpande verksamheten i rollen som expertfunktion inom kärnvapenområdet har kompetens- och metodutveckling genomförts. Arbetet med verkan under vatten har fortsatt under 2017 liksom riktade studier av andra relevanta verkansformer.

3.2.4 Fortsättning och trender inom området

Utvecklingen i omvärlden, inklusive vårt närområde medför inte bara att arbetsuppgifter inte kommer att saknas inom området utan det medför också att allt fler aktörer upptäcker ett behov av stöd inom området. Därmed kommer projektet med stor sannolikhet fortsätta ställas inför frågor som dels är mer kvalificerade och dels är mer diversifierade. Detta ställer fortsatt stora krav på prioriteringar av resurser mellan utveckling, tillämpning och annan verksamhet, speciellt med tanke på att verksamhetens volym förblivit densamma över tid.

3.3 Kemiska toxiska ämnen

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projektperiod: 2017-2019

3.3.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Inom projektet bedrivs i huvudsak forskning med inriktning mot metodutveckling av syntes och strukturanalys av högtoxiska ämnen, studier av deras egenskaper samt teknisk omvärldsbevakning inom organisk kemi. Metodutvecklingen är nödvändig för att säkerställa säker och effektiv småskalig tillverkning och karaktärisering av dessa ämnen som behövs för att andra forskningsområden skall kunna bedriva relevant skyddsforskning inom CBRN-området. Projektet tillhandahåller således även Sveriges Lista 1 anläggning med nödvändig metodutveckling avseende tillverkning, analys och hantering av högtoxiska ämnen.

Det övergripande projektmålet är att vidmakthålla och utveckla FOI:s förmåga att tillverka och handha kemiska toxiska substanser samt att analysera dessas fysiska och kemiska egenskaper.

Projektets forskningsfokus har varit organkemisk syntesmetodutveckling samt upprening och karaktärisering av aktuella hotsubstanser inom två olika delområden: klassiska kemiska vapen (CWA) och nya hot kemikalier *New threat agents* (NTA). Utöver detta bedrivs forskning inom beräkningskemi och NMR analys.

Specifika mål för 2017 har varit:

- Utveckla förmåga att syntetisera NTA av ämnesklassen fentanyler i syfte att kunna implementera denna syntesmetodik i den övriga verksamheten
- Metodutveckling för syntes av V-ämnen på fast-fas.
- Genomföra en nedbrytnings-/saneringsstudie av fentanyl och karfentanil med hjälp av NMR där nedbrytningen av molekylerna kommer att följas i närvaro av olika potentiella saneringsmedel.

3.3.2 Nyttan/effekter och kunskapsspridning

Effekten av projektets experimentella verksamhet är ett långsiktigt säkerställande av FOI:s organkemiska kompetens, relevans och inriktning för att kunna ge organkemiskt kunskapsstöd till FM, UD och Fö. Med de kunskaper som projektet genererar fås en förmåga att, tillsammans med andra relevanta kompetenser, ge verksamhetsstöd avseende C-skyddsförmåga. Utveckling av tillverkningsmetoder för kemiska toxiska ämnen, referenssubstanser, simili- och övningsämnen bidrar till att upprätthålla och utveckla kompetens för Sveriges Lista 1-anläggning, FM:s C-övningsbanor samt FM:s mobila C-laboratorium. Projektet bidrar även med organisk-kemisk kunskap till C-verifikation samt nedrustning och icke-spridningsfrågor, vilket inkluderar kunskap kring t.ex. processkemi, labbutrustning, tillverkningsvägar samt utgångsämnen.

Metoder som genererar förbättrad syntes av kemiska stridsmedel, även om mikromängder avses, lämpar sig i allmänhet inte för vetenskaplig publicering, då denna typ av kunskap riskerar att missbrukas i offensiv verksamhet. Projektets resultat presenteras skriftligt genom FOI rapporter och memon. En kontinuerlig dialog med bl.a. SkyddC eftersträvas.

3.3.3 Framkomna resultat/slutsatser

- Under året har vi fastställt standardmetoder för att kunna syntetisera och rena de vanligt förekommande analogerna av fentanyler på ett snabbt och effektivt sätt.

Insatser för att göra detsamma för 4-disubstituerade fentanyler kvarstår.
(FOI-RH--1875--SE, 2017)

- Förmåga att provta och detektera nya hotkemikalier har också utvärderats under året med gott resultat och substanserna i fråga kunde både identifieras och kvantifieras. Med visst förbättringsarbete av metoderna skulle en noggrann haltbestämning möjliggöras (FOI Memo H1813, 2017).
- En nedbrytningsstudie av fentanyler mha av NMR har initierats. Fentanyl har behandlats med etanolisk lut, RSDL, PS104 samt klorin i olika lösningar. Preliminära resultat visar på en långsam nedbrytning av fentanyl i etanolisk lut, där cirka 20 % av substansen återstår efter två veckor. Andra saneringsmedel såsom klorin, PS104 och RSDL visar på ännu långsammare nedbrytning. Karfentanil förutses på grund av sin metylester vara känsligare än fentanyl i alla basiska lösningar. Studien fortgår och kommer att redovisas i detalj under nästa år

3.3.4 Fortsättning och trender inom området

Klassiska CWA, som nervgaser, senapsgas och lewisit finns i vår omvärld för överskådlig framtid och kan därmed utgöra ett hot för människa och miljö. Kunskapsbehovet kring dessa substanser kommer därför att kvarstå. Den fördjupade kunskapsnivå som FOI har avseende förmåga att tillverka klassiska kemiska stridsmedel i liten skala och med förbättrad säkerhet har uppnått en god nivå vad gäller nervgas av typen G- och V-ämnen och målsättningen är att bibehålla denna nivå.

Studierna av syntesvägar mot fentanyl och dess analoger kommer att slutföras för att sedan implementeras i verksamheten. Fentanylerna kommer sedan att studeras på olika sätt:

- En forensisk studie kommer att utföras där olika syntesvägar till molekylen profileras.
- Saneringsstudien av fentanyler kommer att slutföras.
- Similiämnen av fentanyler kommer att tas fram och undersökas för olika potentiella applikationer.

3.4 Agenskunskap B

Avd: CBRN-skydd och säkerhet
Projektperiod: 2017

3.4.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Projektets mål är att utveckla och etablera en användarvänlig agenskunskaps-databas. I agenskunskap innefattas bl. a sjukdomsalstrande egenskaper, genetiska data, geografiska data samt överlevnad och naturliga nischer hos utvalda biologiska ämnen. Projektverksamheten syftar således till att utveckla och långsiktigt upprätthålla FOI:s kompetens med fokus på egenskaper hos biologiska agens som kan utgöra antagonistiska hot.

Arbetet i projektet under 2017 delas in i följande projektmål:

- *Metodik för kunskapsinhämtning av agenskunskap.* Etablering av ett vetenskapligt förankrat och välorganiserat arbetssätt för att samla, bedöma och lagra data som krävs för att möjliggöra snabba och välformulerade risk- och hotanalyser i framtiden.

- *Upprätta en kunskapsdatabas med system för kvalitetsbedömning och dokumentation.* Skapa en långsiktig strategisk grundkompetens i form av en kunskapsdatabas för ett prioriterat antal B-agens.
- *Frågor rörande datasäkerhet samt grad av sekretess.* Databasen behöver vara lättillgänglig internt, men den måste också vara säker eftersom den kommer att innehålla känslig information.

3.4.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Ett fördjupat och långsiktigt upprätthållande av kunskap om B-agens som kan betraktas som antagonistiska hot är viktigt för FOI:s roll och trovärdighet som expertorgan men också för verksamheten i enskilda projekt inom bland annat hotbedömningsverksamhet (förmåga till att utföra oberoende bedömningar) och spridningsmodellering samt vid operativt expertstöd.

Projektet bidrar till att uppfylla den strategiska utmaningen, på fem års sikt (2017-2021), där vi ser att behoven utvecklas och breddas mot fleragens. Nya B-agens och nya sjukdomar upptäcks och kartläggs varje år, och den geografiska utbredningen och egenskaperna för redan kända agens förändras kontinuerligt. Sammantaget innebär detta att antalet agens som vi förväntas inneha expertkunskap om ökar för varje år.

Uppbyggandet av en FOI-intern agenskunskaps-databas genererar redundans avseende personal, dvs fler personer är med vid byggandet och generandet av data och fler har tillgång till bättre underlag vilket möjliggör kortare svarstider vid risk- och hotbedömningar.

Dokumentationen av tillgänglig kunskap ger också möjlighet till intern analys och utvärdering av kunskap relaterat till agenskunskap på FOI.

3.4.3 Framkomna resultat/slutsatser

Projektet är nytt och startade under 2017. Fokus inom projektet har varit att påbörja etableringen av ett vetenskapligt förankrat och välorganiserat arbetssätt, för att samla in, bedöma (kvalitetsgranska) och lagra de data som krävs för att möjliggöra snabba och välformulerade risk- och hotanalyser i framtiden.

En arbetsmetodik har förordats där kunskapsinhämtningen bedrivs utifrån egenskap för egenskap (karaktäristika för karaktäristika), och jämförs därefter med hur förhållanden ser ut hos andra agens. Denna arbetsmetodik genomförs i förvisning om att det genereras en djupare och mer betydelsefull kunskap när den sätts i ett sammanhang till skillnad från studier där man går igenom agens för agens.

Ingen egen experimentell verksamhet bedrivs utan experimentellt genererad data samlas in, till viss del från övriga FOI projekt men till största delen utifrån litteraturstudier av öppen information.

Insamlat material ska dokumenteras i en sökbar relationsdatabas med avseende på agenskunskap (tillgänglig för medlemmar ur kompetensområde Biologiska ämnen på FOI). Arbetet med kunskapsdatabasen har påbörjats och den innefattar bl. a. system för

- kvalitetsbedömning av data och annan information dokumentation (mallar för hur sökningar genomförs, sökmotorer, söktermer, utförare etc.)
- hantering av osäkerhet och *data gaps*
- hur informationen hålls aktuell och uppdaterad (t.ex. tidsstämpling)
- prioriteringar och bortprioriteringar etc.(inkl. dokumentation)

Inom projektet har mallar tagits fram så att inte något steg i insamlingen av data missas i dokumentationen. Insamlat material som förs in i kunskapsdatabasen baseras på öppen information, men allteftersom kommer databasen att bli en sammanställning över vad FOI finner intressant och då ökar även behovet av att det samlade materialet (databasen) skyddas.

Samtidigt som databasen behöver vara lättillgänglig internt måste den också vara säker eftersom den kommer att innehålla känslig information.

3.4.4 Fortsättning och trender inom området

Verksamheten fortsätter under 2018 med följande aktiviteter och delmål

- Fortsätta etableringen av ett vetenskapligt förankrat och välorganiserat arbetssätt för att samla in, dokumentera, bedöma och lagra agenskunskapsdata som krävs för att möjliggöra snabba och välformulerade risk- och hotanalyser i framtiden. I detta arbete ingår även att ytterligare identifiera viktiga kunskapsluckor, informationsinhämtning via fördjupade litteraturstudier samt revidera listan över prioriterade och aktuella agens.
- Vidareutveckla designen av en användarvänlig kunskapsdatabas (relationsdatabas) för dokumentation av insamlad agenskunskap.
- Utredda viktiga IT-, SÄK- och juridikfrågor inför designen av relationsdatabasen (funktioner, struktur, output och säkerhet/sekretess frågor). Vilken nivå av säkerhet/sekretess som krävs kring en sådan databas behöver utredas på ett tidigt stadium. Kunskapsdatabasen behöver vara lättillgänglig internt men samtidigt vara säker, d.v.s. externt otillgänglig, då den kommer att innehålla känslig information (t. ex. vilka agens samt vilka typer av egenskaper vi fokuserar på, vad vi kan och vad vi inte kan etc.).

3.5 CBRN-hot från ickestatliga aktörer

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projektperiod: 2015-2017

3.5.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Uppgifter om ickestatliga aktörers intresse för och verksamhet med kemiska, biologiska och radiologiska ämnen som ett verktyg för påverkan, hot och våld har ökat i omfattning under de senaste tre åren. Detta gäller i synnerhet oppositionsgruppers anskaffning, egen utveckling och användning av giftiga kemikalier i Syrien- och Irak-konflikterna, men även förekomsten av farliga ämnen i kriminella kretsar i Europa. Dels i form av försäljning av kemikalier, toxiner och potenta syntetiska droger på den expanderande svarta marknaden, dels i form av förekomst av giftiga ämnen i samband med brottsliga gärningar och hot.

Målet är att bistå med expertkunskap mot Regeringskansliet, Försvarmakten och nationella brottsbekämpande myndigheter avseende perspektiv på CBRN-hot från terrorister och kriminella aktörer. Projektet ska även utgöra ett stöd till andra verksamheter inom FOI avseende hotperspektiv likaväl som metoder och verktyg för informationsinhämtning, bearbetning och rapportering. Projektet sprider dessutom sin kunskap till många andra myndigheter med CBRN-ansvar.

En unik nationell kompetensgrupp har etablerats och vidmakthållits genom verksamheten, vilken löpande bevakar och analyserar händelser information kopplad till terrorister och andra kriminella aktörers intresse för och förehavanden med kemiska-, biologiska-, radiologiska- och nukleära ämnen (CBRN).

Målsättning under året var att:

- Producera strategiska hotbedömningar i enlighet med Regeringskansliets inriktning och uttryckta behov
- Producera incidentbedömanden med analyser kopplat till specifika incidenter eller företeelser

- Utveckla verktyg, metoder och arbetsprocesser för att effektivisera och förfinas projektets analyser och produktion
- Bedriva kunskapsutveckling för personalen genom nätverksbyggande verksamhet och aktivt deltagande i konferenser och seminarier som är direkt relevant för projektets pågående och framtida verksamhet
- Stödja övrig verksamhet inom FOI med relevant kunskap och underlag

3.5.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Resultaten från verksamheten bidrar till informations- och förmågehöjande insatser som kommer flera målgrupper till nytta. En central del av verksamhetens nytta har varit att generera aktuellt och relevant underlag till stöd för centrala avnämare inom Regeringskansliet, Försvarmakten, nationella underrättelsetjänster och brottsbekämpande myndigheter vid särskilda händelser och med regelbundet återkommande strategiska bedömningar av CBRN-hot. Detta stöd har baserats på skriftlig delgivning likaväl som muntliga presentationer, föreläsningar och aktiva diskussioner i relevanta forum. En sekundär nytta är stöd till projektmedlemmarna avseende kompetenshöjande insatser, internationellt nätverksbyggande, metodutveckling samt utveckling av verktyg för informationsinhämtning, bearbetning och rapportering.

Den kunskap som genererats i projektet har även varit till nytta för annan projektverksamhet inom FOI för att delge underlag och perspektiv på CBRN-hot från ickestatliga aktörer men även som ett stöd för utveckling av metoder och verktyg för omvärldsbevakning, analys och rapportering.

3.5.3 Framkomna resultat/slutsatser

Leveranser har skett i form av muntliga föredragningar, tidkritiska incidentbedömningar och mer omfattande rapporter. Incidentbedömningar produceras när uppgifter av särskild vikt eller om specifika aktörer inom området har kommit FOI till kännedom.

Tematiska leveranser har främst omfattat bevakning av utvecklingen i Syrien och Irak med ett särskilt fokus på Islamiska Statens (Daesh) verksamhet. En särskild rapport som belyser Daesh och andra terrorgruppers verksamhet med toxiska ämnen inom ramen för konfliktområdet i Syrien och Irak publicerades i november. Rapportens analys grundas på information med fokus på terrororganisationernas verksamhet under det senaste året.

Projektmedlemmar har vid ett flertal tillfällen bidragit med presentationer avseende CBRN-hotbilden vid nationella och internationella utbildningar, seminarier och konferenser under året.

En övergripande redogörelse över CBRN-incidenter av särskild vikt som skett under föregående år samt observerade trender och avvikelser från tidigare år presenterades i årsrapporten CBRN-hot från ickestatliga aktörer- årsrapport 2016, maj 2017.

Årets verksamhet har även inkluderat vidareutveckling av projektets informations- och analysverktyg (IAV), som nu gjorts tillgängligt för samtliga projekt på avdelningen som anslagsfinansieras av Försvarsdepartementet och UD och arbetar med hotbedömning, nedrustning och ickespridningsfrågor.

Under året har kompetens och förmågehöjande insatser för projektets medlemmar genomförts. Bland annat deltagande i konferenser, förstärkt samverkan med andra försvarsunderrättelsetjänster, samverkansprojekt med ett U.S. Department of Homeland Security Center of Excellence, stöd till Interpol, samverkan med andra FOI-projekt samt tillämpning av inom verksamheten utvecklade metoder och verktyg.

Utdrag ur produktionen 2017:

Normark M. m.fl. CBRN-hot från ickestatliga aktörer – Årsrapport 2016, FOI R-4424, 2017-05-03.

Normark M och Wikström P, Bedömning av ickestatliga kemiska och biologiska hot i Syrien och Irak 2017, FOI memo H1868, 2017-11-13.

Normark M., CBRN-hot från ickestatliga aktörer, 2015-2017, FOI Memo 6292, december 2017.

3.5.4 Fortsättning och trender inom området

Under 2018 är avsikten att fortsätta utveckla förmågan till hotbedömning inom de centrala områden som verksamheten varit inriktad mot under föregående projektperiod. Detta gäller framförallt vilken utveckling som följer av Daesh förluster av resurser, territorium och infrastruktur i Syrien och Irak. Bevakning av andra terrorgrupper i konfliktområdet avseende intention och förmåga att använda CBRN-ämnen i strid och attentat mot väst är också ett mål. En särskild satsning kommer att inriktas mot att utveckla och förstärka förmågan till snabba och relevanta nationellt självständiga underlag vid händelser av särskild vikt.

En årsrapport baserat på öppna källor ska produceras för bredare delgivning. Därutöver ska projektmedlemmar vidareutveckla nätverk och samverkan med både nationella och internationella aktörer som bidrar till en utvecklad förmåga att leva upp till projektets målsättningar på kort och lång sikt. Utvecklingen av det informations- och analysverktyg som stödjer verksamhetens informationshantering, bearbetning och produktionsverksamhet fortsätter liksom att stärka samverkan med andra underrättelse- och säkerhetstjänster.

3.6 Kemiska hälsorisker vid insatser

Avd: CBRN-skydd och säkerhet
Projektperiod: 2017-2019

3.6.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Det övergripande syftet är att utifrån behov hos FM, Polisen, Kustbevakningen och andra beredskapsmyndigheter utveckla verktyg och arbetssätt för att bättre kunna bedöma kemiska hälsorisker för insatspersonal dvs. soldater och *First Responders* såsom brandmän, kustbevakare, poliser och sjukvårdspersonal vid nationella och internationella insatser. Projektet utvecklar nya och anpassar befintliga metoder för att identifiera, karaktärisera, bedöma och hantera kemiska hälsorisker i alla stadier av en insats, som stöd till beslutsfattande chefer att förhindra att personalen utsätts för onödig exponering. Särskilt är exponering för luftföroreningar en återkommande fråga vid insatser där stridsvärdet kan påverkas samt vid träning inför dessa. Erfarenhetsmässigt innebär insatsmiljö exponering av ett brett register av olika kemiska ämnen och partiklar i luft. Allt från industrier, trafik, vapensystem, brandrök, diffus förbränning och sandstormar finns rapporterat som olika källor till exponering för kemiska ämnen och partiklar. Vissa kategorier av insatspersonal är ofta i frontlinjen vid olyckor, bränder, naturkatastrofer och konflikthärdar och personalen arbetar ofta under hård press. Träning och övning under realistiska förhållanden är också viktiga moment och under dessa övningar behövs bättre metoder för att bedöma exponeringsrisker.

Frågeställningar och delmål som projektet innefattar:

- Utveckla en fjärrstyrd provtagning och övervakning för gaser och partiklar med tänkt placering innanför/utanför skyddsbarriär eller som möjlig placering på mobil/autonom plattform.

- Framtagande av manuell metod för att ta fram skyddsfaktorer för skyddsskläder under heta övningar med gaser och partiklar, samt studerat utsöndringskinetik för hydroxymetaboliter i urin från ämnen bundna till partiklar via ett hudupptag.
- Utveckla en *ex vivo* metod baserad på humant blod för att utreda insamlade ammunitions- och dieselpartiklars potential att inducera blodkoagulation och aktivera immunförsvaret
- Inom området metoder för karaktärisering av hälsofarliga partiklar; optimerat en insamlingsmetod av genererade nanopartiklar ämnade för toxikologiska tester *in vitro* och *ex vivo* samt studerat kemisk beklädnad av partiklar.

3.6.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Under året har en workshop om användandet av en passiv provtagare för partikelburna och gasformiga kemiska ämnen hållits för personal vid mobila laboratoriet på SkyddC. Vid ett internationellt aerosolsymposium i Lund presenterades resultat från den passiva provtagaren. I samarbete med MSB har det framtagits ett webbaserat utbildningsprogram för hälsorisker med brandpartiklar.

3.6.3 Framkomna resultat/slutsatser

Det övergripande syftet med projektet är att minska osäkerheten i riskbedömningen av kemisk exponering i insatsmiljö. Med en ökad förståelse för hur gaser, partiklar och partikelburna ämnen passerar skyddsbarriärer såsom larmställ, underställ och hud kan ändamålsenliga rekommendationer för exponeringsreducerande åtgärder, hudsaneringsmetoder och riskreducerande arbetsmetoder föreslås. Det finns flera typer av skyddsbarriärer inom försvarsmakten där det behövs bättre metoder för att studera genombrott. En fjärrstyrd provtagare där risken för korskontaminering kan minimeras är en teknik som avsevärt skulle förbättra befintliga metoder. Den nätta prototyp som tagits fram detta år visar på flera lovande egenskaper såsom lång radioräckvidd, varierbara luftflöden, möjlighet till datainsamling samt möjlighet att bygga ut med sensorer för gaser och partiklar. För att karaktärisera hälsoeffekter av partikelburna ämnen används ofta *in vitro* och *ex vivo* metoder baserade på odlade lungceller. För att specifikt studera förmågan att inducera blodkoagulation har en *ex vivo* metod med humant helblod satts upp där den spontana koagulationen kan minimeras med en ytbehandlingsmetod baserad på heparin. Partiklar genererade från avfyrning av finkalibrig ammunition med olika halt av bly, koppar och zink används i tester. Dessutom har en insamlingsmetod för partiklar i nanoområdet genom att bygga ett dynamiskt insamlingssystem baserat på kondensationstillväxt förfinats. En nära 100 % insamlingseffektivitet kan erhållas utan att förändra den kemiska sammansättningen. I *ex vivo*-metoden kan förutom blodkoagulation aktivering av de vita blodkropparna analyseras som är en mycket långsammare process.

Utdrag ur produktionen 2017:

Wingfors H, Rattfelt Nyholm J, Magnusson R, Hammar-Wijkmark C. *Impact of fire suit ensembles on firefighter PAH exposures as assessed by skin deposition and urinary biomarkers*. In press. *Annals of Work Exposures and Health* 2017.

Shirdel M, Wingfors H, Andersson B, Sommar J, Bergdahl I, Liljelind I. *A Pilot Study: The UNC Passive Aerosol Sampler in a Working Environment*. *Annals of Work Exposures and Health* 61:1029-1034 2017.

3.6.4 Fortsättning och trender inom området

Under år 2 kommer ett mer användbart koncept (produktlik) för den fjärrstyrda provtagaren för gaser och partiklar samt möjligheten att fjärrövervaka lufthalter tas fram. Metoder för att kemiskt och morfologiskt karaktärisera insamlade partiklar ska sättas upp för de partikelsubstrat som ska användas vid ovanstående provtagning. En genererad och

kontrollerad aerosol kommer att användas för validering. Planering har inletts om att projektet i samarbete med FM (SkyddC) och/eller civil beredskapsmyndighet identifierar en insatsrelevant aerosol (tårgas, rök, brand etc.) lämplig för fältvalidering. Fältvalideringen planerar vi att genomföra under år 3.

I samarbete med Lungkliniken vid Norrlands Universitetssjukhus genomförs studier där nanopartiklars hälsoeffekter studeras både med deras *in vitro* system för odlade lungceller och för att utvärdera relevansen av vår *ex vivo*-metod. Metoden ska under kommande år kompletteras med fler analyser av markörer för aktivering av blodkoagulationssystemet samt att analyserna utvidgas till att även inkludera celldifferentiering av röda och vita blodkroppar. Samarbete sker här delvis med projektet *Effekter av toxiska kemikalier*.

3.7 Hälsohot från CBRN-relaterade händelser vid insats och övning

Avd: CBRN-skydd och säkerhet
Projektperiod: 2017

3.7.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Projektets övergripande syfte har varit att bibehålla och utveckla kompetensen och kunskapsläget kring hälsohot för insatspersonal vid CBRN-relaterade händelser, med utgångspunkt från det nya säkerhetspolitiska läget och FM:s fokus, inklusive totalförsvarsplanering. Det övergripande målet är att med kunskap om sammanvägda CBRN-relaterade hälsohot vid insatser och konsekvenser av dessa hot, uppnå en ökad kvalitet och precision i underlag till kundens strategiska beslut inför och under insats och övning. Därigenom förbättras FM:s och civila insatsaktörers operativa förmåga och måluppfyllnad genom att i ett tidigare skede kunna identifiera hälsohot vid insatser och övningar.

Efter beskedet om att finansieringen upphör efter två år har projektets sista avslutande år (2017) utförts enligt en särskilt framtagna plan, vilken dels har handlat om att omhänderta framkomna resultat, dels att genom löpande informationsutbyte och samverkan med andra FOI-projekt samt nationella och internationella myndigheter och organisationer av relevans för området, skapa förutsättningar för att även fortsatt bedriva viss identifierad kritiskt viktig verksamhet.

3.7.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Resultat från projektet har under 2017 löpande inarbetats i samt ökat precisionen av operativa hälsohotbedömningar (Mali, Irak, Syrien, Centralafrikanska Republiken m.fl.), modeller och metoder för CBRN-relaterade frågor vid FM:s internationella och nationella verksamhet. Bland annat har direktstöd till försvarsövningen AURORA-2017 skett och redovisats i särskild ordning. Deltagande har under 2017 skett i Mötesplats Samhällssäkerhet, Stockholm samt i de nationella CBRNE-dagarna, Göteborg samt i projektet MGV (återtagandet av nationell försvarsplanering med Militär-geografiskt verk (MGV) som leds av GeoSE och FM HKV PROD LEDUND).

Genom deltagande vid nationella och internationella möten via nya och redan etablerade nätverk bestående av relevanta civila och militära aktörer har projektets verksamhet utvecklats. Samverkan med Försvarsmedicincentrum och Nato Force Health Protection Working Group (FHP WG) har medfört ett slutligt utkast till s.k. SRDs (Standardisation Related Document) för hälsoriskkommunikation och bedömning av hälso- och miljörelaterade exponeringsrisker. Projektet har fortsatt representerat Sverige i Nato-gruppen STO HFM RTG-262, ett internationellt avtalsbundet forskningssamarbete avseende kemiska hälsohot- och risker vid militära insatser och övningar. En uppgift har

också varit att vara värd för 2017 års arbetsmöte i Stockholm under 2017. Samverkan har även skett med US Army Public Health Center, FN:s fredsbevarande kontor (UNDFS), FN:s kontor för samordning av humanitär hjälp (UNEP/OCHA Joint Environment Unit), EUs direktorat för Humanitarian Aid and Civil Protection (DG ECHO), och Centre for Conflict and Health, King's College, London.

En presentation på NATO FHP WG möte i Köpenhamn i mars 2017 har hållits med titeln: Health Risk Assessment for Chemical Exposures of Military Interest. Projektet samarrangerade och modererade vidare sessionen, Collecting environmental data and monitoring risks before, during and after conflicts vid 2017 Environmental Emergencies Forum, Nairobi september 2017.

Metodutveckling har bedrivits rörande framtagande av scenariokoncept för CBRN-frågor i störd miljö. I samverkan med Storstockholms Brandförsvär (SSBF) samt det av FM finansierade FOI-projektet MedUnd (stöd till FM Mediciniska Underrättelsetjänst), det av MSB 2:4-finansierade projekt FACIT, samt anslagsprojektet Spridning i luft, mark och vatten genomfördes en aktörsgemensam workshop i november 2017. Syftet var att i en civil-militär kontext, stegvis och gemensamt undersöka styrkor och svagheter vid en insats och förutsättningar för aktörsgemensam målbild och beslut i stort, med fokus på hälsa vid en komplex, antagonistisk händelse med CBRN-komponent genom att applicera olika scenarios på den s.k. 8-stegsmodellen,² där bl.a. väpnad attack under ett pågående, omfattande elavbrott ingick. Workshopens övergripande mål var att, genom scenariobaserade upplevelser öva aktörsgemensam planering och därigenom identifiera behov, utmaningar och nytta med detta. Deltagande myndigheter var förutom FOI och SSBF Försvarmakten, MSB, Socialstyrelsen, Länsstyrelsen i Stockholms län och Stockholms läns landsting.

3.7.3 Framkomna resultat/slutsats

Försvarmaktens ominriktning med ökat nationellt fokus, i kombination med bibehållen internationell verksamhet, har inom projektet behandlats med bl.a. stärkt koppling till totalförsvarsfrågor. Här har bl.a. bedrivits kunskapsinhämtning och utveckling i synergi med och till stöd för det av MSB finansierade 2:4-projektet FACIT.

2017 års omvärldsanalys genomfördes som ett antal tematiska fördjupningar tillsammans med andra FOI-projekt/myndigheter.

Utdrag ur produktionen 2017:

Liljedahl, B., Waleij, A., Borg, S., Engelkes, T., (Redaktörer, 2017) Komplex antagonistisk attack i gråzon med elavbrott: Insats- och hälsoaspekter. Aktörsövergripande table-top scenarioövning 23-24 november 2017. FOI Memo 6263.

Taube, F. & Waleij, A. (2018) Partikulära luftföroreningar i Mali. Litteratursammanställning och enkel hälsoriskbedömning. FOI-R-XXXX Manuskript.

Liljedahl, B., Tjäder, T., Waleij, A. (Redaktörer, 2018) Kemikalier och internet- Hälso- och miljödimensioner, FOI-RH- XXXX Manuskript.

3.7.4 Fortsättning och trender inom området

Projektet avslutades 2017 men viss påbörjad verksamhet, enligt ovan redovisning samt nedan, fortsätter i det kommande projektet *CBRN- händelser i störd miljö*. Rådande samhällsutveckling och dess, i förekommande fall, svårtydda trender inverkar på detta projekts syfte, till att även inkludera karaktärsdrag och begrepp som framförallt används för att tala om de hot och risker som lätt förbises i traditionell hot- och riskbedömning då de kännetecknas av att vara abstrakta, komplexa eller framtida.

² SSBF, 2017, Planeringsstöd 8-stegsmodellen, Utvecklad med stödpunkter för resp. steg. Pilot 2017-03-13

Upptäcka och varna

Här ingår forskning om, och modellering av, hur olika ämnen sprids i luft, mark och vatten för att t.ex. ge relevanta beslutsunderlag och även öka förmågan till övning och träning med agens i en verklighetstrogen virtuell miljö. Området omfattar också forskning avseende utveckling av B-, C- och R- detektion för att snabbt kunna uppfatta förekomsten av farliga ämnen i omgivningen, samt utveckling av metodik som förbättrar beslutsunderlag vad gäller radioaktiv kontaminering av människa.

3.8 BC-indikering

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projektperiod: 2015-2017

3.8.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Huvudfrågeställningen är hur väl kan man indikera – och i vissa fall även klassificera – högtoxiska B- och C-ämnerna med hjälp av:

1. Avancerade, egenutvecklade spektroskopiska uppställningar och mätningar följt av kvalificerad dataanalys.
2. Kommersiellt tillgängliga system och prototyper

Den tillämpade forskningen inom projektet (1) är inriktad mot att utveckla och skapa djupare förståelse för snabba spektroskopiska indikeringsmetoder, främst baserade på UV Raman, FT-IR, laserinducerad emissionsspektroskopi (LIBS) och laserinducerad fluorescens (LIF). I projektet ingår även att kontinuerligt utvärdera, och i vissa fall ytterligare förbättra, kommersiella instrument, med fokus på de instrument som redan nyttjas av huvuduppdragsgivarna (2).

En annan viktig frågeställning är standardisering och metodutveckling för test och utvärdering (T&E) av indikeringsinstrument. Här fokuseras på att skapa möjligheter för verklighetstroga tester, utifrån relevanta scenarier, för att på ett adekvat sätt utvärdera systemen. Kopplat till detta utförs ett aktivt arbete inom utformningen av internationella standarddokument.

Inom projektet strävar FOI också efter att utöka samarbetet med relevanta nationella aktörer samt internationella systerorganisationer, i syfte att komplettera och förstärka den egna verksamheten så kostnadseffektivt som möjligt.

Målet med arbetet inom BC-indikering är framförallt att upprätthålla, säkerställa, och kontinuerligt öka en bred och generell kompetens inom området. Vidare även att bidra till forskning, utveckling, och T&E av indikeringsinstrument.

3.8.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Verksamheten syftar till att säkerställa en bibehållen och utvecklad kompetens inom området indikering av högtoxiska kemiska och biologiska ämnen. Den samlade kunskapen nyttiggörs bl.a. genom att stärka beredskapen att indikera förekomst av B- och C-ämnerna, samt att vid behov ge expertstöd till FM och CM vid exempelvis upphandling, test och utvärdering, samt utbildning inom området. Förutom den breda, generella kompetensen erhålls även specialistkompetens genom forskning inom ett urval av spektroskopiska tekniker som på längre sikt bedöms kunna ge avsevärt förbättrad indikeringsförmåga,

framförallt för indikering av kvarliggande agens och aerosol. Kunskapen genererad kring dessa tekniker används även inom andra anslagsprojekt och externa beställningar.

Via metodisk tillämpad forskning och utveckling inom området, resulterar detta i att medarbetarna kontinuerligt kompetensutvecklas och genom dessa erhållna och/eller förbättrade kunskaper och arbetsmetodiker ökar även möjligheten att bidra till andra interna och externa projekt inom FOI. Genom att värna om existerande nätverk och dessutom förbättra/utöka dessa genom att, exempelvis, delta vid vetenskapliga möten, publicering i vetenskapliga tidskrifter, aktivt söka partners för större samarbetsprojektansökningar, utökas framtida möjligheter att erhålla extern finansiering relaterat till projektets verksamhet. Samarbete med personal på andra avdelningar inom FOI (främst i Linköping) ökar kunskapsöverföringen mellan enheter och avdelningar inom den egna organisationen.

Inom test och utvärderingsverksamheten utvecklas både infrastruktur och metoder för att ytterligare förbättra T&E av indikeringsutrustning. FOI kan idag utföra T&E på både B- och C-detektorer, allt från laboratorietester på skarpa agens till fullfjädrade fältförsök. Denna förmåga utökas kontinuerligt genom både praktiskt eget arbete samt genom att delta i olika standardiseringsarbeten internationellt. Ackumulerad kunskap kan nyttjas som, exempelvis, stöd vid upphandling av indikeringsinstrument till FM och CM.

Spridning av kunskap sker internt inom FOI genom presentationer/seminarier och aktivt samarbete med andra enheter och avdelningar inom organisationen. Resultat kommuniceras till huvudavdelningarna främst genom rapporter men även vid olika möten. Forskningsresultat presenteras vid nationella och internationella konferenser samt genom publikation i internationella tidskrifter.

3.8.3 Framkomna resultat/slutsatser

För tillämpningar inom indikering av kvarliggande agens har UV-Ramansystemet vidare utvärderats, både med avseende på spektral respons och hyperspektral (Ramanavbildande) förmåga. I dagsläget kan Ramanavbildningar erhållas för två olika våglängdsfönster i UV regionen. Detta har visat sig användbart för att, exempelvis, minska brus i form av oönskad fluorescens samt att öka specificiteten för vissa ämnen som ändrar spektral signatur p.g.a. resonanseffekter.

Inom aerosolindikering har inledande försök utförts för att skapa förmåga att kontrollerat generera och övervaka olika C-aerosoler. Inledande tester har gjorts på, exempelvis, inkapaciterande ämnen såsom tårgas och läkemedelsbaserade ämnen.

Tillverkning av den nya LIBS+LIF uppställningen (designad för bättre ljusuppsamling samt att fler parametrar kan mätas från enskilda aerosolpartiklar) har skett och vissa delar av funktionaliteten har testats.

Inom test och utvärderingsverksamheten (gasfas) har tester utförts på olika V-agens. Generella förbättringar inom kontinuerlig övervakning av koncentration och styrning av systemet på C-indikeringslab har även implementerats.

Utdrag ur produktionen 2017:

Kullander, F., Wästerby, P., Landström, L.: *Ultraviolet Raman scattering from persistent chemical warfare agents*, FOI-S--5596--SE (2017).

Kullander, F., Lundén, H., Wästerby, P., Landström, L.: *Ultraviolet Raman scattering from V-agents*, FOI-S--5760--SE (2017).

Landström, L.: *BC-indikering 2015-2017*, FOI MEMO 6318 (2017).

3.8.4 Fortsättning och trender inom området

- På C-sidan och kvarliggande agens är det fortsatt fokus på den avbildande, hyperspektrala UV-Ramanuppställningen. Även en ny metod för hyperspektral avbildning (kodade aperturer) planeras att sättas upp och utvärderas.
- Att den ”första iteration” av kombinerad LIF/LIBS uppställning utvärderas och möjliga förbättringar identifieras.
- Att ytterligare utveckla förmågan att generera och övervaka olika typer av kemiska aerosoler.
- Testa befintliga (oftast gasfasinstrument) instruments prestanda mot olika C-aerosoler

3.9 Spridning i luft, mark och vatten

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projektperiod: 2016-2018

3.9.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Målsättningar:

- utveckla bästa möjliga spridningsmodeller som stöd för att ta fram relevanta beslutsunderlag för en CBRN-händelse med det primära syftet utbildning, övning, träning. Modeller och simulering ger möjlighet att träna sällanhändelser.
- tillsammans med projektet Effektmodeller ge förstärkt förmåga i samverkan med bl.a. toxikologer vad gäller underlag för riskbedömningar. Detta gäller både beräkningar för specifika scenarier men även för modellutveckling för enskilda modeller och modeller kopplade till mer komplexa system.
- kunna koppla ihop luft- med mark/vattenmodellering; studera hur marknära luftspridning, deposition och resuspension hanteras i atmosfärspridningsmodeller och om/hur sådana modellresultat (”marksänkor”) kan användas som källtermer för spridningsberäkning i mark och vatten.

Projektet kan delas in i fyra huvudfrågeställningar:

- Källmodeller
- Spridning i komplex miljö i atmosfären
- Osäkerhetsberäkningar och inversmodeller
- Spridning i mark och vatten

Var och en av dessa är ett eget utvecklingsområde men kombinerade ger de en förstärkt förmåga för bedömning av risker i samband med ett utsläpp av farliga ämnen.

3.9.2 Nyttan/effekter och kunskapsspridning

Nyttan med projektverksamheten är att förse civil krisberedskap och Försvarsmakten med bästa möjliga spridningsmodeller för att ta fram relevanta beslutsunderlag vid en CBRN-händelse. Den vetenskapliga utvecklingen pekar på en utvidgad integration av spridningsmodeller i större system och i riktning mot visualisering, därav följer ytterligare krav på robusthet, förmågebredd och djup på enskilda modeller. Utveckling av beräkningsplattformen Dispersion Engine (DE) har bedrivits under 2017 för att i fortsättningen kunna tillföra både FM och MSB lösningar som stödjer deras behov.

En viktig del är att ha en god kontakt med kontaktpersoner hos mottagarna under projektets lopp, som därmed kan bidra med inriktningsförslag och öppna för nyttiggörande processer, både för de civila och militära myndigheterna där utvecklade modeller och metoder kan implementeras. En utveckling av detta är deltagande i IMP³, en Pff samverkan inom NATO som ligger under NAAG/JCBRND-CDG, där representant från FOI har deltagit i samverkan med SkyddC.

Omvärldsbevakning syftar till att höja kunskapen om vilken forskning som bedrivs på andra håll och vilka frågor som studeras. Målsättningen är att ha beredskap för att kunna besvara frågor som kan uppkomma, samt att i ett tidigt skede kunna förbereda den framtida forskningen. Under 2017 har deltagande i följande konferenser genomförts med presentationer av projektmedlemmar: SISPAT (Singapore), GMU *Transport and Dispersion modeling conference* (Fairfax, USA), HARMO18 (Bologna, Italien), Metodkonferensen⁴ (Norrköping). Ytterligare detaljer återfinns i separat årsrapport för projektet Spridning i luft, mark och vatten.

3.9.3 Framkomna resultat/slutsatser

En metod för invers beräkning av ett tidsberoende spridningsförlopp har presenterats på en internationell konferens i Bologna, HARMO 18 (se nedan, Brännström et al. och Burman). Niklas Brännström höll en presentation (vid GMU se ovan) om en studie som syftade till att skatta spridningsförloppet vid en avsiktligt iscensatt brand i ett svavellager i al-Mishraq i Syrien, med hjälp av satellitdata (Björnham se nedan). Metoderna rönt uppmärksamhet och föranledde ett informellt möte med representanter från bl.a. DTRA. Det har genomförts en studie av ett utsläppsscenario där RN-ämnen sprids över ett större område, med diskussion över vilka följder det leder till och behov av samverkan mellan spridningsberäkningar för luft, mark och vatten (se vidare Burman nedan). Förutom kontinuerlig utveckling av de spridningsmodeller som spänner över scenarierna spridning i atmosfären globalt till spridning i mark och grundvatten, har också en genomgång av förutsättningen för förbättrade källmodeller för B-ämnen genomförts (se Burman nedan). Som en del av ett nordiskt samverkansprojekt inom NKS⁵ har utveckling av en metod för osäkerhetsskattning av källstyrka vidareutvecklats (se Schönfeldt nedan).

Utöver de nämnda aktiviteterna finns mer att läsa i Burman (se nedan).

Referenser

Brännström, N., J. Burman, and L. Persson. 2017. Time-dependent inverse dispersion modeling in urban environments. In *18th International Conference on Harmonization within Atmospheric Dispersion Modeling for Regulatory Purposes*. 9-12 October 2017, Bologna, Italy.

Björnham, Oscar, Håkan Grahn, Pontus von Schoenberg, Birgitta Liljedahl, Annica Waleij, and Niklas Brännström. 2017. The 2016 Al-Mishraq sulphur plant fire: Source and health risk area estimation, *Atmospheric Environment*, 169: 287-96.

Schönfeldt, F. Method for Source Uncertainty. FOI—R-4534—SE.

Burman J. Årsrapport 2017 Spridning i luft, mark och vatten. FOI—R-4555—SE.

Utdrag ur produktionen 2017:

Burman, Jan, Lage Jonsson, and Anna Rutgersson. 2017. 'On possibilities to estimate concentration variations with CFD in urban environments', *Subm. Environmental Fluid Mechanics*.

³ IMP (Information Management Group), NAAG (NATO ARMY ARMAMENT GROUP), JCBRND-CDG (Joint CBRN Defence Capability Development Group).

⁴ Metodkonferensen arrangeras av SMHI och FMV i samverkan med målsättning av att diskutera frågor om och kring meteorologi.

⁵ NKS är en plattform för nordisk kompetens inom kärn-säkerhet, strålskydd och beredskap.

3.9.4 Fortsättning och trender inom området

Projektperioden 2017 har visat att inriktningen mot att utvecklade modeller ska kunna ingå i en beräkningsplattform och därigenom på ett smidigare sätt kunna nyttiggöras, medger framtida beställningar och leveranser. Denna utveckling fortsätter och DE planeras för implementation i ytterligare system där efterfrågan av spridningsberäkningar är centrala för FM och för civila myndigheter. Detta gäller även internationellt där deltagande i EU-projekt kopplade till säkerhetsfrågor startar under 2018. Ett nytt EDA-projekt MODISAFE planeras att starta under 2018. MODISAFE skall bl.a. innehålla studier av avdunstning och resuspension men tar även upp metoder för hantering av stabilitet i det atmosfäriska gränsskiktet, vilket är centralt då varierande stabilitet är en stark osäkerhetskälla vid beräkning av spridning av gaser och partiklar i luft.

Identifiera och verifiera

Området omfattar utveckling av metodik för analys och identifiering/verifiering av kemiska, biologiska och radioaktiva ämnen. Här sker även utveckling av forensiska metoder för de olika ämnesgrupperna. Olika markörer studeras för att bl.a. kunna verifiera att exponering skett.

3.10 Kemisk analys av hotämnen – för FM behov

Avd: CBRN-skydd och säkerhet
Projektperiod: 2017-2019

3.10.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Målsättningen är att utveckla analytisk kemisk förmåga såväl för både ”nya” potentiella hotämnen som de traditionella kemiska stridsmedlen till stöd för främst Försvarsmakten. Arbetet omfattar utveckling och anpassning av analysmetoder för provtagning, provupparbetning och analys av kemiska ämnen för frågeställningar rörande både operativ fältanalysförmåga och för att otvetydigt verifiera förekomsten av ett kemiskt ämne i verifikationslaboratorium.

3.10.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Syftet är att genom att upprätthålla en teknisk och vetenskaplig utveckling inom området analys av kemiska hotämnen relevanta för FM, tillhandahålla analytisk kemisk expertkompetens till FM som stöd i arbetet med att säkra hälsa och miljö vid nationella och internationella operationer.

Att utveckla förmåga att analysera hotämnen i såväl FOI:s avancerade analytiska laboratorium som med fältutrustning specifik för CBRN-förbandet och MSB:s förstärknings resurs Avancerad Indikering (AI).

Vetenskapliga resultat publiceras i internationella tidskrifter och presenteras på konferenser. Kunskapsöverföring till FM och andra mottagare sker genom föreläsningar, övningar och stöd till att de av projektet framtagna metoderna implementeras i FM:s mobila C-laboratorium och CBRN-förbandets rekgrupper.

3.10.3 Framkomna resultat/slutsatser

1. *Analys av senapsgassalter*; Under 2017 blev prov av långtidslagrad svensk senapsgas tillgänglig. Ur denna typ av prov kan salter bildade av senapsgas isoleras. Förmåga att analysera denna typ av föreningar i FOI:s avancerade analytiska

laboratorium har verifierats. Vidare har det; tagits fram rekommendationer vid provtagning, genomförts toxikologiska analyser, utvecklats syntesmetoder för referenssubstanter av dessa föreningar. Detta arbete säkerställer FM/FOI:s förmåga att provta och analysera föreningar relaterade till långtidslagrad och dumpad senapsgas.

2. *Analys av tångaser*; Kravallbekämpningsmedel (tångaser och pepparsprayer) som listas av OPCW Scientific Advisory Board baserat på internationell rapportering av polisiärt använda medel har införskaffas alternativt syntetiserats. Analysprotokoll för dessa ämnen har tagits fram lämpliga för FOI:s avancerade analytiska laboratorium samt FM:s mobilt C- laboratorium. Detta säkerställer förmåga till verifikation av moderna tångaser och pepparsprayer.

Utdrag ur produktionen under 2017:

Anders Östin, Petrus Hemström, Barbro Ekstrand-Hammarström, Karin Höjer Holmgren, Andreas Larsson. *Analys av senapsgassalter*, FOI MEMO 6122.

Martin Söderström, Anders Östin, Johanna Qvarnström, Roger Magnusson, Jenny Rattfelt-Nyholm, Merike Vaher, Piia Jõul, Heidi Lees, Mihkel Kaljurand, Marta Szubaska, Paula Vanninen, and Jacek Beldowski. *Chemical analysis of dumped warfare agents during the MODUM project*. In NATO Science for Peace and Security Series - C: Environmental Security Towards the Monitoring of Dumped Munitions Threat (MODUM).

Morten Swayne Storgaard, Hans Sanderson, Per Guldhammer Henriksen, Patrick Fauser, Anders Östin and Erik Baatrup. *Suppressed swimming activity in Zebrafish (Danio rerio) exposed to 1,4,5-oxadithiepane, a sulphur mustard degradation product*. Global Security: Health, Science and Policy, 2017 VOL . 2, NO. 1, 22-28.

3.10.4 Fortsättning och trender inom området

Historiskt sett har målet för analyser inom FM CBRN-förband och FOI som verifikationslaboratorium varit att tillhandahålla taktiskt underlag till militär chef för att ta hand om en incident där kemiska vapen använts. Dock så har den asymmetriska krigföringen och modernare konflikter gett en förändrad hotbild kring både aktörer (både statliga och ickestatliga) och ämnesgrupper (andra än de som nu listas i CWC). Detta har skapat ett behov av att studera andra grupper av ämnen än kemiska stridsmedel som också har potential att användas i antagonistiskt syfte. Baserat på denna hotbild samt dialoger med uppdragsgivare är huvudfokus för den nuvarande treårsperioden inriktad mot provtagning och fördjupad analys av s.k. inkapaciterande ämnen.

1. *Inkapaciterande ämnen*; forskning om inkapaciterande ämnen genomförs med ett initialt fokus på fentanylgruppen vilkas egenskaper karaktäriseras med masspektrometri. I samarbete med projekt *Kemiska Toxiska Ämnen* utvecklas metoder för kemisk profilering av fentanylämnen. Avsikten med detta arbete är att ur beslag kunna tillgodogöra information som är relaterat till använd syntesmetod för framställning och matchning av olika belag.
2. *Inkapaciterande kravallbekämpningsämnen*; OPCW har listat att tjugotal tångaser och kräkämnen som anses lämpliga för polisiärt bruk. Analysmetoder för de aktiva ämnena och dess nedbrytningsprodukter tas fram med inriktning på verifikation och profilering kommer att fortsatt utvecklas.
3. *Fältanalys av gaser i het zon*. Utveckling av förmåga till fältanalys med FM:s och AI:s portabla GCMS, HAPSITE, kommer att bedrivas med inriktning på inkapaciterande ämnen och toxiska industrikemikalier. Syftet med projektdelen är att lyfta FM:s CBRN förbands och MSB:s AI förmåga i fält med stöd av Reach Back från FOI.

3.11 Kemisk analys av riskkemikalier – för behov inom civil krisberedskap

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projektperiod: 2017-2019

3.11.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Syftet är att upprätthålla och vidareutveckla FOI:s kompetens inom kemisk analys av riskkemikalier, främst till stöd för civil krisberedskap.

Frågeställningar för 2017:

- Utveckla verktyg för att möjliggöra exponeringskontroll för giftiga kemikalier som t.ex. kondenserade gaser.
- Vidmakthålla och vidareutveckla FOI:s förmåga till forensisk analys av farliga toxiner som ricin.

3.11.2 Nyttan/effekter och kunskapsspridning

Nyttan med projektet är att förbättra det civila krishanteringssystemets förmåga att lösa svåra analysfrågeställningar vid svåra olyckor och antagonistiska hot.

Långsiktigt kommer projektets verksamhet att resultera i en förbättrad förmåga för det civila krishanteringssystemet att lösa svåra analysfrågeställningar i samband med svåra olyckor och antagonistiska hot. Inom området sker en snabb teknisk utveckling och metodutveckling förväntas ge nya verktyg för att påvisa exponering för toxiner och farliga ämnen. Kortsiktigt vidmakthålls FOI:s kompetens inom området. Myndigheten ger regelbundet stöd till Nationellt Forensiskt Centrum inom polismyndigheten, till exempel i samband med toxinfrågeställningar rörande ricin.

Nyttan uppnås genom en tät dialog med myndigheter inom krisberedskapssystemet. Resultat kommer att publiceras som användarnära rapporter (FOI Memo) och publikationer i internationell vetenskaplig litteratur. Vidare avser FOI att presentera publicerade forskningsresultat och resultat från mindre studier vid konferenser.

FOI har ett utvecklat kontaktnät som innefattar ansvarsmyndigheter inom det civila krishanteringssystemet (Livsmedelsverket, SVA, SKL och RMV).

3.11.3 Framkomna resultat/slutsatser

Exponeringsmarkörer för klorgas

Behovet av otvetydiga exponeringsmarkörer för klorgasexponering (bevis på att en klorgasexponering har ägt rum) blev tydligt när klorgas användes som kemiskt stridsmedel vid upprepade tillfällen under inbördeskriget i Syrien 2014-2017⁶. År 2016 publicerades ett uppmärksammat arbete om två kemiska markörer som bildas i lungorna hos klorgasexponerade försöksdjur (Hemström 2016, FOI Memo 5843). Arbetet har fått stor uppmärksamhet och resultaten har presenterats på flera vetenskapliga konferenser. Under 2017 har fokus varit att förbättra känsligheten för den kemiska analysmetoden som används för att mäta exponeringsmarkörerna. Markörerna är naturligt förekommande lipider som har modifierats genom hydroklorering i den klorgasexponerade lungan. Den kemiska analysen av dessa ämnen försvåras genom att lipider är väldigt feta kemiska föreningar. Markörerna dröjer sig därför kvar i de kemiska analysinstrumenten som används för att mäta förekomsten av klorgasmärkarna i biomedicinska prover. Detta begränsar möjligheten att

⁶ www.opcw.org/news/article/opcw-fact-finding-mission-compelling-confirmation-that-chlorine-gas-used-as-weapon-in-syria/

mäta markörerna i prover från en lägre exponeringsnivå eller prover som har insamlats längre tid efter exponeringen genom att signalen i instrumentets bakgrund blir i samma storlek som signalen från markörerna i analyserat prov. Figurer som visualiserar detta problem finns rapporterade i FOI Memo 6325 (Åstot, 2017). För att reducera detta problem har det arbetats med metoder att kemiskt klyva markörlipiderna till en modifierad klogasmarkör. Därigenom kan två fördelar uppnås som båda bidrar till att öka känsligheten för metoden. För de första har de modifierade klogasmarkörerna kemiska egenskaper som minskar deras tendens att fastna i analysinstrumenten. För de andra finns olika typer av klogasmodifierade lipider i lungan hos klogasexponerade försöksdjur t.ex. av typen fosfatidylglycerol och fosfatidylkolin. Genom den kemiska modifieringen ombildas alla dessa till samma modifierade klogasmarkör. Därmed samlas olika lipidmarkörer ihop till en gemensam modifierad klogasmarkör som kan mätas i analysinstrumentet med en högre känslighet. Förutom denna utveckling har även ett nytt analysinstrument tagits i bruk för dessa kemiska analyser. Sammantaget har denna vidareutveckling av analysmetoden förbättrat möjligheten att påvisa klogasexponering i autentiska prover och resultaten kommer att under 2018 publiceras i internationell vetenskaplig litteratur samt i ett FOI Memo på svenska.

Kemisk analys av toxiner

Under 2017 har ett utvecklingsarbete genomförts med att utveckla en affinitetsmetod för ricin med galaktosmodifierade magnetiska kulor för rening av toxinet från prover med komplex sammansättning. Metoden baserat på toxinets galaktosaffinitet och minskar risken för falska positiva identifieringar genom att affinitetsmaterialet endast används en gång till skillnad från tidigare tekniska lösningar. Utvecklingen har varit delfinansierad av MSB för en liknande tillämpning för affinitetsrening av botulinumtoxin. Under året har även ett tidigare arbete med forensisk attributionsprofilering av toxiner från flugsvampar sammanställts i en publikation i den vetenskapliga tidskriften *Talanta* (Jansson 2018). Arbetet har delvis bedrivits i EU projektet Generic Integrated Forensic Toolbox med flera europeiska partners. Verktyg utvecklade inom anslagsprojektet har i EU-projektet tillämpats på flugsvampar samlade i fem EU-länder; Sverige, Danmark, Belgien, Storbritannien och Frankrike. Resultaten visar på möjligheten att spåra art i prover förgiftade med flugsvamp och att informationen har potential att användas till geopositionering av platsen där en svamp har vuxit.

Utdrag ur produktionen 2017:

Åstot, C. (2017). *Årsrapport 2017 Kemisk analys av riskkemikalier – för behov inom civil krisberedskap*. FOI Memo 6325.

Jansson, D. et al (2018). Source attribution profiling of five species of *Amanita* mushrooms from four European countries by high resolution Liquid Chromatography-Mass Spectrometry combined with multivariate statistical analysis and DNA-barcoding, *Talanta*, accepterad.

3.11.4 Fortsättning och trender inom området

Arbetet med exponeringsmarkörer för klogas kommer att stå i fokus för det framtida arbetet. Resultaten har fått stor uppmärksamhet, bland annat inom sfären kring OPCW. Ett internationellt samarbete är under planering för att snabba på utvecklingen av färdiga metoder

3.12 Analys av biomarkörer

Avd: CBRN-skydd och säkerhet
Projektperiod: 2017

3.12.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Målet med projektet är att öka FOI:s kunskap och kompetens inom området kemisk analys av markörer för kemiska stridsmedel i biomedicinska prover (vävnad, blod och urin) i samarbete med den verksamhet som bedrivs inom det UD-finansierade projektet C-verifikation. Verksamheten syftar till att öka samhällets förmåga att utreda händelser som omfattar kemiska stridsmedel. Eftersom kemiska stridsmedel snabbt omvandlas i kroppen kan identifikation av biomarkörer vara det enda sättet att retrospektivt verifiera potentiell exponering.

3.12.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Markörer av kemiska stridsmedel kan analyseras för att verifiera ett brott mot kemvapenkonventionen. Det arbete som genomförts i detta projekt samt i C-verifikationsprojekten är en förutsättning för att FOI ska kunna bibehålla kunskap för att kunna genomföra biomedicinska analysuppdrag från OPCW avseende misstänkt användning av kemiska stridsmedel.

De analytiska metoder som tas fram kan även vara användbara för att ställa rätt klinisk diagnos vid en potentiell exponering så att rätt behandling ges. Vidare kan metodiken användas inom närliggande forskningsområden, till exempel vid toxikokinetikstudier eller framtagning av nya motmedel.

3.12.3 Framkomna resultat/slutsatser

Under året har vi utvecklat en metod för analys av nervgas-addukter med aminosyran tyrosin i proteinet serumalbumin. Den utvecklade metoden bygger på publicerade metoder men har modifierats för att anpassas till våra analysinstrument. De studerade nervgaserna var sarin, tabun, soman, cyklosarin, VX, rysk VX och kinesisk VX.

Metoden har använts vid en kompetensprövning (BioPT-2) arrangerad av OPCW (Organisationen för förbud mot kemiska vapen), samt vid analys av autentiska prover som analyserats på uppdrag av OPCW. Dessutom har blodplasma från råttor som exponerats för sarin analyserats med avseende på sarin-addukter med tyrosin. Slutsatsen är att den utvecklade metoden fungerar mycket bra vid analys av riktiga prover med relevanta koncentrationer av biomarkörer.

3.12.4 Fortsättning och trender inom området

Under 2018 kommer arbetet fokuseras på att förbättra vår förmåga att detektera biomarkörer för lättflyktiga ämnen som cyanklorid och fosgen.

3.13 Teknikutveckling B

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projektperiod: 2015-2017

3.13.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Det långsiktiga målet är att utveckla sekvensbaserad metodik som kan identifiera alla mikroorganismer i ett prov, inklusive alla patogener, och att leverera högupplösande identifierings- och källspårningsmetoder. Genom att utveckla och anpassa de senaste sekvenseringsteknikerna har projektet som mål a) förutsättningslös identifiering av patogener direkt i komplexa miljö- och vävnadsprover samt b) högupplösande karakterisering av patogener i ett komplexa prover för att och kunna skilja naturliga utbrott från avsiktlig spridning och härleda ursprung.

Inför 2017 skedde en omstrukturering mellan anslagsprojekten inom Kompetensområdet Smittsamma Biologiska Ämnen. Detta medförde att vissa delaktiviteter skiftade från ett projekt till ett annat och att vissa delaktiviteter helt ströks. Således kan projektutvecklingen och projektbeskrivningarna i vissa avseenden framstå som inkonsekventa.

Arbetet i projektet under 2017 kan delas in i följande två delar: i) Bedömning av farligheten av mikroorganismer i ett prov genom att applicera innovativa teknologier, ii) Utveckling av metoder för att bedöma reningseffektivitet av råvatten till dricksvatten och spårning av fekala föroreningskällor i vatten.

3.13.2 Nyttan/effekter och kunskapsspridning

Ny kunskap ska utvecklas genom att följa teknikutvecklingen och anpassa sekvenseringsbaserade tekniker och analysmetoder för identifiering och källspårning av framförallt B-agens som kan betraktas som antagonistiska hot. Syftet är att förbättra förmågan att identifiera B-ämnen i komplexa miljö- och vävnadsprover samt förmågan att spåra dess ursprung och kunna skilja naturliga utbrott från avsiktlig spridning. Metoder som utvecklas är applicerbara både på smittämnen samt generella utsläpp och kontamineringar av miljömatriker som t.ex. vatten och livsmedel. Sammantaget leder projektet till att höjd beredskap att identifiera och spåra ursprung av patogena mikroorganismer.

Den kunskap som byggs upp genom forskning inom ramen för detta projekt kommer, förutom publicerbar forskning, också att bidra till kundnytta genom inspel till andra projekt inom CBRN-anslaget med anknytning till CBRN-händelsekedjan. Samverkan sker främst med projektet *Operativt stöd-B*. Tyngdpunkten i projektet är att utveckla framtidens identifieringsmetoder för direkt identifiering av patogener i miljöprover samt utveckling och framtagande av underlag för forensiskt bevisvärde i utförda laboratorieanalyser. Detta kommer försvarsmakten och det civila samhället tillgodo på tre till fem års sikt.

3.13.3 Framkomna resultat/slutsatser

Den snabba teknikutvecklingen inom de biologiska vetenskaperna och spridningen av tekniken har gjort det lättare för ickestatliga aktörer för att producera och förbättra befintliga patogener (t.ex. antibiotikaresistens, toxiner etc.). Även design av patogener som förblir oupptäckta vid användandet av traditionella detektionsmetoder är fullt realistiskt. Denna utveckling leder till ett utökat riskspektrum med ett ökat antal möjliga aktörer och ökat antal möjliga B-agens. Naturliga sjukdomsutbrott där potentiella B-hotagens är inblandade sker ständigt varje dag, året om, i ett globalt perspektiv, och det är därför inte tillräckligt att bara identifiera ett agens för att avgöra om det är naturlig eller avsiktlig härkomst. Sammantaget leder denna utveckling till att det i ett analysperspektiv finns många frågor som måste besvaras i ett scenario som involverar avsiktlig spridning av ett smittämne. Mot bakgrund av detta är inriktningen framåt fokuserad på den senaste tekniken för DNA sekvensering som en generisk analysstrategi för svar på många frågor.

Resultaten visar tydligt på nya möjligheter med DNA-sekvensering att källspåra mikrobiella föroreningar i vatten. Resultaten visar också på den potential som finns med metagenomik att identifiera innehåll av mikroorganismer, inklusive patogener, i olika vattenprov som avloppsvatten, råvatten och dricksvatten. Denna kompetens är viktig för att spåra eventuella sabotage av dricksvatten, men också för att säkerställa kvaliteten på dricksvatten i allmänhet, som är en viktig samhällsresurs. Vidare visar också verksamheten behovet och nyttan samt utmaningar med referensmaterial, både stamkollektioner och genom referensdata, för upprätthållande av reach-back funktion och utveckling och validering av detektionsmetoder, men också för att öka förmågan att skilja naturliga sjukdomsutbrott från avsiktlig spridning av smittämnen.

Utdrag ur produktionen 2017:

Tomaso H, Hotzel H, Otto P, Myrtenäs K, Forsman M. *Antibiotic susceptibility in vitro of Francisella tularensis subsp. holarctica isolates from Germany*. J Antimicrob Chemother 2017;DOI: <https://doi.org/10.1093/jac/dkx182>

Busch A, Prasad T, Myrtenäs K, Forsman M, Braune S, Runge M, Herbert T. 2017. *High-Quality Draft Genome Sequence of Francisella tularensis subsp. holarctica Strain 08T0073 Isolated from a Wild European Hare*. Genome Announc 2017;5(12):5–6.

Bioforensics for Biodefence. *Cutting-edge technologies to evaluate the dangerousity of a biological sample and trace its origin*. B2-forensics T0+5 report March 2017 (44 s.) and B2-forensics T0+12 report October 2017 (51 s.).

3.13.4 Fortsättning och trender inom området

Verksamheten fortsätter under 2018 med följande aktiviteter och delmål

Delprojekt 1. Bedömning av farligheten av innehållet i ett prov och spåra ursprunget genom att applicera innovativa teknologier, i detta fall den allra senaste tekniken för djupsekvensering. Samverkan sker inom det kontraktsbundna EDA-projektet *B2Forensics*. Detta projekt delfinansieras under EDA Innovative Concepts and Emerging Technologies (ICET), topic criminology and bioterrorism, och löper under två år, 2016-2018.

Delprojekt 2. Utveckling av metoder för att bedöma reningseffektivitet av råvatten till dricksvatten och spårning av fekala föroreningskällor i vatten. Samverkan med Livsmedelsverket, SVA, SLU, SJV, SGU, UmU Svenskt vatten, LTH, Chalmers, och Folkhälsomyndigheten sker inom ramen för 2:4-beredskapsprojekten *Dricksvattenrisker* (2016-2019) och *Stärkt förmåga till analys av råvatten* (2016-2018).

3.14 Metodik för operativt stöd B

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projektperiod: 2015 - 2017

3.14.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Det övergripande projektmålet är att ständigt utveckla grundkompetens och infrastruktur som på bästa sätt kompletterar de andra svenska civila beredskapsmyndigheternas laborieförmåga inom det civila B-området till nytta för svensk krisberedskap. Denna förmåga ska också vara ett stöd för Försvarsmakten.

Arbetet i projektet under 2017 kan delas in i följande delar: (1) Utveckling av kunskap till stöd för de nationella nätverken Forum för BeredskapsDiagnostik (FBD) och prePCR-P5. (2) Delta i internationella ringtester för riskklass 3 bakterier och riskklass 3 och 4 virus inom EU projektet EMERGE för att utvärdera FOI:s analysförmåga. (3) Utveckla samarbetet inom NORDEFECO angående typning av *Francisella tularensis*. (4) Planering för införandet av kvalitetssäkringssystem av analysprocessen.

Frågeställningar som besvaras inom projektet:

- Hur skall FOI utveckla och vidmakthålla infrastruktur, kvalitetssystem, och utrustning som krävs för laboratoriesamverkan inom nationell beredskapsdiagnostik?
- Vilken analysförmåga har FOI för riskklass 3 bakterier och riskklass 3 och 4 virus?
- Hur ska FOI utveckla samarbetet inom NORDEFECO angående typning av *Francisella tularensis*?
- Vad krävs för införande av ett kvalitetssäkringssystem av analysprocessen?

3.14.2 Nyttan/effekter och kunskapsspridning

Den övergripande nyttan med detta projekt är att ha utvecklat grundkompetens och infrastruktur som kompletterar de andra svenska civila beredskapsmyndigheterna inom det civila B-området. Kunskapen som genereras ska även i tillämpliga delar kunna stödja Försvarsmakten.

FOI deltar i nätverken FBD och prePCR-P5 och bidrar därigenom till en stärkt svensk beredskapsförmåga avseende identifiering av smittsamma ämnen.

3.14.3 Framkomna resultat/slutsatser

FOI har fortsatt att stärka beredskapsförmågan avseende identifiering av riskklass 3 organismer genom samverkan inom FBD. Detta nätverk har fortsatt att utvecklas och under 2017 har ett nytt projekt inom FBD initierats *Civil-militär samverkan inom mikrobiologisk beredskapsdiagnostik i samband med höjd beredskap (civilt försvar)*. Syftet med projektet är att med MSB:s och FM:s grundsyn som bas planera hur civil-militär samverkan inom mikrobiologisk beredskapsdiagnostik FBD ska fortskrida. Under 2017 har arbetet inom det nordiskt nätverk för diagnostik av högpåtagliga agens i prov från människor, djur, miljö och livsmedelskedjan som initierades av FBD fortsatt med bland annat en gemensam workshop i Köpenhamn. Det har genomförts en ringtest inom FBD där totalt åtta laboratorier deltog från Sverige, Norge och Danmark.

FOI har även deltagit i ringtester för bakterier och virus anordnade inom EU-projektet EMERGE som omfattar ett europeiskt nätverk med cirka 40 diagnostiska laboratorier fokuserade på riskklass 3 bakterier och riskklass 3 och 4 virus. FOI är inte en partner i projektet utan fungerar som samarbetspartner (collaborating partner).

Det viktigaste för FOI att delta i ringtesterna för bakterier och virus är att det har getts möjlighet att utvärdera de metoder som FOI har utvecklat för de olika agens som ingår i testerna. Ringtestet för bakterier bestod av fem prover innehållande levande bakterier och fem prover som var inaktiverade. FOI klarade av att identifiera alla agens i proverna och FOI fick en mycket bra utvärdering av sina metoder ex. odling, real tids PCR och sekvensering (Illumina MiSeq och MinION). Ringtestet för virus innehöll 12 inaktiverade prover som skulle innehålla Krim-Kongo hemorragisk feber virus eller filovirus. Detta ringtest var en utmaning därför att många laboratorier inte har tillgång till positiva kontroller för dessa virus, d.v.s. man har inte haft möjlighet validera sina metoder. FOI har inte tillgång till dessa positiva kontroller p.g.a. vi har inte tillstånd att arbeta med levande riskklass 4 agens. Trots detta lyckades FOI identifiera rätt agens i alla prover.

FOI har arbetat utifrån CWA 15793 (Laboratory Biorisk Management) för en GAP-analys av bioriskhanteringen på avdelningen. Genom att arbeta med CWA-manualen tas ett första steg för en senare certifiering mot ISO standard. GAP-analysen visar områden där utveckling krävs, fokus är validering av analyskedjan.

Under 2017 fortsatte arbetet inom NORDEFECO med insamlingen och karakteriseringen av tularensis stammar från Norge och Finland och alla insamlade stammar helgenomsekvenserades och en detaljerad sammanställning av distributionen av de olika harpestvarianterna i Norge, Sverige och Finland gjordes (totalt över 350 stammar). Denna sammanställning och slutsatser från denna planeras att publiceras under 2018. Sammanställningen utgör bl. a. ett gediget underlag för att designa en ny förbättrad genetisk snabbidentifieringsmetod som identifierar alla varianter som förekommer i Fennoskandia.

Utdrag ur produktionen 2017:

Thelaus, J., Lindberg, A., Thisted Lambert, S., Byström, M., Forsman, M., Lindmark, H., Knutsson, R., Båverud, V., Bråve, A., Jureen, P., Lundin Zumpe, A., Melefors, Ö. (2016) Network experiences from a cross-sector biosafety level-3 laboratory collaboration - A

Swedish forum for biopreparedness diagnostics. *Health Secur.* 2017 Jul/Aug;15(4):384-391. doi: 10.1089/hs.2016.0082. Epub 2017 Aug 14. PMID:28805472

Hedman, J., Lavander, M., Näslund Salomonsson, E., Jinnerot, T., Boiso, L., Magnusson, B., and Rådström, P. (2017) Validation guidelines for PCR diagnostics and forensics in human safety and security. Manuskript inskickat till *Accreditation and Quality Assurance*

Ivansson A. (2017) Optimization of a PCR-assay for detection of *Francisella* bacteria. Degree Thesis in Biomedicine, 15ECTS, June 5, Umeå University.

FM2017-928:14 Reserapport från NATO DIMP möte på Edgewood Chemical and Biological Center, USA.

3.14.4 Fortsättning och trender inom området

Verksamheten fortsätter med att utvärdera och utveckla analysförmågan av riskklass 3 bakterier och riskklass 3 och 4 virus. Förmågan att kunna utföra analyser med hjälp av *Next Generation Sequencing* (NGS) och andra sekvenseringsbaserade tekniker är viktig för att kunna stärka FOI:s roll som en nationell operativ resurs. FOI fortsätter dessutom att utveckla och utvärdera nanoporsekvensering och liknande tekniker, med målet att kunna utföra snabb detektion och källspårning av patogena organismer i fält.

3.15 Mätning av radioaktiva ämnen och dosimetri

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projektperiod: 2016-2018

3.15.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Projektet har under 2017 bestått av delarna *Dosimetri och RN-kontamination* samt *Identifiering, mätning och karaktärisering av kärnämnen och andra radioaktiva ämnen*. Dessa två delar har tidigare var separata projekt. Efter 2017 kommer verksamheten återigen att var delad i två projekt.

Identifiering, mätning och karaktärisering av kärnämnen och andra radioaktiva ämnen

Den övergripande målsättningen med denna del är att driva och utveckla en nationell expertresurs rörande identifiering, mätning och karaktärisering av radioaktiva ämnen och kärnämnen. Delen skall bedriva forskning som genererar metoder som är relevanta för en nationell förmåga inom mätningar av radioaktiva ämnen för det nationella strålskyddsbehovet relaterat till exv. kärnenergiolyckor/nedfall av radionuklider, samt mätteknik relevant inom kärnsäkerhet. Delen bidrar även till en ökad förståelse kring grundläggande metrologi inom mätningar av radioaktiva ämnen och kärnämnen.

Dosimetri och RN-kontamination

Syftet med denna del i projektet är att säkerställa att FOI har nödvändig kunskap för att utgöra ett nationellt expertstöd inom dosimetri och strålskydd. Målet är att öka förståelsen för hur radioaktiva ämnen vid olika strålningsgeometrier bidrar till extern stråldos. För en korrekt bestämning av stråldos till individer samt för beslut om adekvata sanerings- och evakueringsåtgärder pågår också ett arbete med in situ identifiering av alfastrålande kontaminationsnuklider med hjälp av fotonspektrala signaturer.

3.15.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Identifiering, mätning och karaktärisering av kärnämnen och andra radioaktiva ämnen

Den forsknings- och metodutveckling som bedrivs inom denna del ska utgöra en direkt nytta för FM och det civila krishanteringssystemet genom att man erhåller metoder som är lämpade för olika situationer och olika behov. Detta innebär att man ska kunna få relevant information, och med bra kvalitet, efter en händelse så att man kan fatta välgrundade beslut i frågor rörande radioaktiva ämnen och kärnämnen där mätningar är en fundamental del av beslutsunderlaget.

Genom att bedriva forskning och metodutveckling kring mätmetodik, inklusive mätprocesser, erhålls en förbättrad kunskap kring möjligheter och begränsningar med olika metoder. Eftersom det ger en fördjupad insikt i mätprocesser, d.v.s. de olika delarna i mätmetoder, kan förbättrade metoder tas fram som är bättre lämpade för olika situationer (*fit-for-purpose*), alternativt kan befintliga metoder värderas bättre med avseende på levererade resultat eftersom det finns en grundläggande kunskap kring specifika mätmetoder. Resultaten från projektet nyttiggörs dels genom att FM erhåller relevanta mätmetoder, dels att det nationellt finns en mätteknisk expertresurs som kan användas då behov finns att mäta radionuklider utifrån ett strålskyddsbehov samt utifrån ett kärnsäkerhetsbehov.

Dosimetri och RN-kontamination

Forskningen inom denna del av projektet syftar till att bibehålla och utveckla kompetens så att FOI kan utgöra ett expertstöd när frågeställningar rörande dosimetri uppkommer hos Försvarsmakten eller civila myndigheter. Tillsammans med att mäta aktivitet och stråldos är förmågan att göra stråldosberäkningar en bas för att bedöma effekter samt risker av joniserande strålning samt radioaktiva nuklider. Med en sådan kunskapsbas kan man fatta korrekta beslut i olika situationer. Genom att utveckla egna modeller för stråldosberäkningar säkerställs att det finns en nationell expertresurs som kan göra strålskyddsberäkningar oavsett situation. Projektdelen utvecklar också nya metoder för att direkt mäta alfastrålande kontaminationsnuklider in situ, vilket på sikt kan implementeras som beredskapsmetoder. Resultaten och kompetens som byggs upp inom projektet används som direkt expertstöd till FM samt civila myndigheter samt vid övningar och riskbedömningar.

3.15.3 Framkomna resultat/slutsatser

Identifiering, mätning och karaktärisering av kärnämnen och andra radioaktiva ämnen

Under 2017 har fyra vetenskapliga publikationer publicerats och fem artiklar har blivit accepterade för publicering efter vetenskaplig granskning. Dessutom har en rapport publicerats i FOI:s R-serie samt ett memo:

A. V. Matyskin, R. Ylmen, P. Lagerkvist, H. Ramebäck, C. Ekberg: *Crystal structure of radium sulphate: An X-ray powder diffraction and density functional theory study*, J. Solid State Chem., 253, 15, 2017

J. Kastlander, L.-E. De Geer, S. Jonsson, H. Ramebäck: *Uncertainties in calculated correction factors for true coincidence summations (TCS)*, Appl. Rad. Isot., 122, 174, 2017

S. Holmgren Rondahl, A. Tovedal, O. Björnham, H. Ramebäck: *Time optimization of ⁹⁰Sr measurements: Sequential measurements of multiple samples during decay of ⁹⁰Y*, J. Radioanal. Nucl. Chem., 311, 1143, 2017

I. Kajan, T. Kärkelä, U. Tapper, L.-S. Johansson, M. Gouëllou, H. Ramebäck, S. Holmgren, A. Auvinen, C. Ekberg: *Impact of Ag and NO_x compounds on the transport of ruthenium in the primary circuit of nuclear power plant in a severe accident*, Ann. Nucl. Energy, 100, 9, 2017

D. M. L. Ho, A. N. Nelwamondo, A. Okubo, H. Ramebäck, Kyuseok Song, Sun Ho Han, J. J. Hancke, S. Holmgren, S. Jonsson, O. Kataoka, P. Lagerkvist, Chi-Gyu Lee, Sang Ho Lim, P. P. Magampa, Jinkyu Park, Jong-Ho Park, Boon Kin Pong, B. Sandström, N. Shinohara,

A. H. J. Tan, N. Toda, A. Tovedal, A. Vesterlund: *First time participants overall approaches and experiences of an international nuclear forensics round-robin in the framework of the fourth collaborative material exercise (CMX-4)*, Manuscript accepted for publication in J.Radioanl. Nucl. Chem., 2017

A. N. Nelwamondo, L. P. Colletti, R. E. Lindvall, A. Hiong Jun Tan, A. Vesterlund, Ning Xu, G. R. Eppich, V. D. Genetti, B. L. Kokwane, P. Lagerkvist, Boon Kin Pong, H. Ramebäck, L. Tandon: *Uranium assay and trace element analysis of the fourth collaborative material exercise samples by the modified Davies-Gray method and the ICP-MS/OES techniques*, Manuscript accepted for publication in J.Radioanl. Nucl. Chem., 2017

M. J. Kristo, R. Williams, A. M. Gaffney, T. M. Kayzar-Boggs, K. C. Schorzman, P. Lagerkvist, A. Vesterlund, H. Ramebäck, A. N Nelwamondo, D. Kotze, K. Song, Sang Ho Lim, Sun-Ho Han, Chi-Gyu Lee, A. Okubo, D. Maloubier, D. Cardona, P. Samuleev, I. DImayuga, Z. Varga, M. Wallenius, K. Mayer, E. Loi, E. Keegan, J. Harrison, S. Thiruvoth, F. E. Stanley, K. J. Spencer, L. Tandon: *The application of radiochronology in the Nuclear Forensics International Technical Working Group's CMX-4 exercise*, Manuscript accepted for publication in J.Radioanl. Nucl. Chem., 2017

L. Lakosi, A. Kocsonya, T.C. Nguyen, H. Ramebäck, T. Parsons-Moss, N. Gharibyan, K. Moody: *Using gamma spectrometry in the ITWG CMX-4 exercise*, Manuscript accepted for publication in J.Radioanl. Nucl. Chem., 2017

S. Holmgren, F. Pointurier, L. Ahlinder, H. Ramebäck, O. Marie, B. Ravat, F. Delaunay, E. Young, N. Blagojevic, J. Hester, G. Thorogood, A. N. Nelwamondo, T. P. Ntsoane, S. K. Roberts, K. S. Holliday: *Potential of μ -Raman Spectroscopy as a complementary technique to X-Ray Diffraction for identifying chemical phases in seized nuclear material*, Manuscript accepted for publication in J.Radioanl. Nucl. Chem., 2017

S. Jonsson, H. Ramebäck: *Validering av semi-empiriska kalibreringar för två HPGe-detektorer*, SE-FOI-R-XXXX, (under bearbetning) 2017.

S. Holmgren, G. Ågren, A. Hedman, H. Ramebäck: *Möjligheten att detektera rena betastrålande radionuklider utifrån deras bromsstrålningssignaturer*, FOI MEMO 6083, 2017

Dosimetri och RN-kontamination

De teoretiska studierna har kretsat kring beräkning av extern stråldos till människa samt stråldoser till viktiga kroppsorgan från radioaktivitet i luft och på mark. Arbetet sker till stor del med Monte Carlo-beräkningar av stråldos med egendesignade matematiska fantom. Utvecklingsarbetet har genomförts i samarbete med FOI-projektet *Effektmodeller* och beräkningsmetodiken är konstruerad så att det är tillämpligt i spridningsmodellen i Effektmodeller. I arbetet med mätning av alfastrålande kontaminationsnuklider med hjälp av fotonpektrala signaturer så har tidigare optimala dimensioner för en HPGe (High Purity Germanium) detektor för gammaspektrometri vid låga fotonenergier bestämts. Under året så har en detektor med dessa dimensioner införskaffats och empiriska kalibreringar påbörjats för att vägas mot genomförda simuleringar.

En ny mjukvara har utvecklats för användning vid fordonsburen sökning av strålkällor- t.ex. herrelösa strålkällor. Mjukvaran är mångfacetterad och möjliggör tillämpning av sökparametrar beroende på arten och omfattningen av en RN-händelse. Verktöget ökar sannolikheten för att eventuella strålkällor ska detekteras vid mobila sökningar. Mjukvaran har testats vid enklare sökscenarier och kommer att kompletteras och utvecklas vidare vad gäller scenariorelaterade sökparametrar.

3.15.4 Fortsättning och trender inom området

Identifiering, mätning och karaktärisering av kärnämnen och andra radioaktiva ämnen

Över tid har området som rör radionuklidmätning för exempelvis kärnenergiberedskap varit inriktat mot metodik som snabbt kan generera mätresultat som beslut om eventuella åtgärder kan baseras på. Vid FOI har mätmetoder av radioaktivt strontium studerats och utvecklats de senaste 15-20 åren (genererat sju vetenskapliga artiklar), och en avsikt är att fortsätta denna utveckling eftersom mätning av radioaktivt strontium är viktigt framförallt efter nedfall från kärnladdningsdetonationer. En annan trend är utvecklandet och studier kring metodik för korrektion av systematiska effekter inom gammaspektrometri. Genom detektormodelleringar baserade på semi-empiriska kalibreringar erhåller man större flexibilitet gällande provtyper och geometrier för mätning, vilket ökar den reella mätförmågan eftersom olika typer av korrektioner kan genomföras. Dessutom ger det grundläggande insikter i mätprocessen vilket genererar en bättre förmåga att bedöma exempelvis mätosäkerheter. Inom detta område har FOI genomfört en del studier vilka resulterat i en handfull vetenskapliga publikationer (ca sex). Avsikten är att fortsätta denna verksamhet, främst för att bedöma mätosäkerheter i olika typer av beräknade korrektionsfaktorer. Inom för mätning av aktinider kommer verksamheten att innefatta mätning av plutoniumsammansättning med vätskescintillation och alfaspektrometro som ett komplement till masspektrometri, samt framtagande av en algoritm som kan dekonvulera toppar i alfaspektra.

Dosimetri och RN-kontamination

Denna del av projektet kommer från 2018 att fortsätta som ett eget projekt. Syftet med det nya projektet är att vara en nationell expertresurs för FM samt civila myndigheter i att förebygga och hantera effekterna av händelser som omfattar radioaktiva ämnen, kärnvapendetonationen samt dess neutronflöden och initialstrålning. Tyngdpunkten kommer att ligga i att utveckla förmågan i beräkningar av stråldos, framförallt från extern bestrålning men också vid intern (radionuklider i kroppen) bestrålning. Även mätningar av radioaktivitet, då huvudsyftet är att bestämma stråldos och hantera strålskyddet, kommer att vara en del i projektet.

En central del i projektet är utveckling av FOI:s virtuella laboratorium. Det virtuella laboratoriet består, till största del, av mjukvarumodeller och beräkningsalgoritmer för att bestämma stråldos till människa vid radioaktiv kontamination i eller på människa. En viktig komponent i skapandet av det virtuella laboratoriet är stråltransportsimuleringar i MCNP (Monte Carlo N-Particle code). Denna kunskap kan dessutom användas i andra frågeställningar, tex vid mätning av radioaktiva ämnen. För fantom som beskriver den mänskliga kroppen går utveckling mot att dessa blir av modellen voxelfantom, det vill säga beskrivna av många små volymer. Med det förnyade kärnvapenhotet följer att högre strålnivåer samt att neutronstrålning och betapartiklar får ett ökat intresse vid dosberäkningar.

3.16 Planering av operativt expertstöd

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projektperiod: 2016–2018

3.16.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Projektets målsättningar är att:

- höja FOI:s förmåga att ge berörda myndigheter och regeringen stöd och råd vid exempelvis hot om eller vid inträffade CBRN-händelser
- inventera personal- och utrustningsresurser samt vidmakthålla utrustning och kunskap som berör provhantering vid CBRN-säkerhetslaboratorium och som inte underhålls i ordinarie verksamheten

- upprätta och revidera planer och rutiner samt implementera forskningsresultat som kan användas för provhantering vid CBRN-säkerhetslaboratorium
- samverka med projekt med närliggande frågeställningar

Frågeställningar som projektet skall försöka besvara är:

- Hur tar vi på bästa sätt emot ett prov med misstänkt farligt innehåll med tanke på provets integritet och personalens och lokalernas säkerhet?
- Hur utnyttjar och samordnar vi de resurser och den kunskap som existerar för att förbättra hanteringen av prover vid CBRN-säkerhetslaboratorium?

3.16.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Den kompetens och erfarenhet som ställs samman i projektet genererar nytta i form av bl.a.:

- Expertstöd till Polisen och FM - stärker svensk krisberedskap
- Tvärvetenskaplig kompetens för deltagande i myndighetsövergripande projekt gällande provtagning och provhantering med CBRN-inriktning

Verksamheten genererar en höjd förmåga att verka operativt vid förfrågningar om analys av prover med misstänkt CBRN-innehåll. Projektet fungerar internt som ett forum för de olika projekt inom FOI som rör provtagning och provhantering med CBRN-inriktning.

3.16.3 Framkomna resultat/slutsatser

Verksamheten har under 2016-2017 främst varit inriktat mot att inventera förmågor och resurser för CBRN-provtagning och hantering av CBRN-prover samt att internt utbilda berörd personal. Uppdatering och förtydligande av rutiner har genomförts, liksom service på utvald utrustning. För att stödja arbetsmiljöarbetet vid hantering av CBRN-prov så har berörda dokument gått igenom.

3.16.4 Fortsättning inom området

Under 2018 kommer fokus att ligga på att inventera och implementera befintliga forskningsresultat från relevanta projekt samt att formalisera försöksplan för mottagning av CBRN-prov.

Fortsatt samverkan planeras med projekt där hantering av CBRN-prov berörs, framför allt *Bevisböda CBRN* och *Enhetlig metodik och utbildning*, för att utbyta information och ensa frågeställningar.

Fysiskt skydd

Området omfattar forskning för att utveckla kunskap och metoder för att kunna testa och utvärdera det fysiska (personliga och kollektiva) skyddets prestanda vid olika förhållanden och användarsituationer.

3.17 Fysiskt skydd C

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projektperiod: 2016–2018

3.17.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Inom projektet byggs en långsiktig kompetens inom området personligt fysiskt skydd upp för att tillgodose Försvarens och FMV behov av rådgivning och stöd, samt provning och utvärdering av kommersiellt tillgänglig skyddsmateriel. Långsiktigt skall verksamheten bidra till att förbättra och utveckla det personliga fysiska skyddet mot CBRN-ämnen, samt öka förståelsen för skyddets användningsområden och begränsningar.

För innevarande projektperiod (2016-2018) är projektets övergripande mål att återta och utveckla teoretisk och experimentell kunskap och kompetens rörande andningsskydd (skyddsmasker och filter/adsorbenter) för luftrening. Fokusområdet har ändrats från skyddskläder till andningsskydd, för att kunna utgöra ett stöd till FM/FMV och civila myndigheter inför framtida nyanskaffning av andningsskydd. Detta sker bland annat genom omvärldsanalys för att identifiera teknikutveckling och forskningstrender inom området.

Följande frågeställningar behandlas inom projektet:

- Experimentella metoder för karaktärisering av adsorbenter och för bedömning av adsorbentens potential för skyddstillämningar har inventerats.
- Den omvärldsanalys som utfördes under 2016 har lett till inledande studier av metallorganiska ramverk (MOF) för skyddstillämpningar
- Helsystemtester av skyddsdräkter i kammare har utförts.

Verksamheten är avgränsad till att i huvudsak innefatta skydd mot kemikalier. Aerosol-, B-frågor samt kollektiva skydd har endast berörts översiktligt och RN-frågor omfattas inte alls i nuläget.

3.17.2 Nyttan/effekter och kunskapsspridning

Inom projektet skall en långsiktig kompetens inom området fysiskt skydd byggas upp som ska bidra till en ökad förståelse för hur det personliga fysiska skyddet mot CBRN-ämnen fungerar samt hur det kan förbättras och utvecklas. Arbetet i projektet skall, till stöd för Försvarens och civil krisberedskap, ge kunskap om dagens och morgondagens civila såväl som militära personliga skyddsutrustning, dess för- och nackdelar samt begränsningar.

Verksamheten bygger upp en oberoende samlad kompetens vad gäller teoretisk, experimentell och operativ kunskap om andningsskydd (skyddsmask och filter).

Nytan nås dels genom egen forskning inom området, omvärldsbevakning och dels genom internationellt samarbete och genom samverkan med vidmakthållande/statusbetonade projekt. Under 2017 slutfördes ett internationellt samarbete med vår systerorganisation Dstl i Storbritannien.

Den nya inriktningen inom projektet, i och med uppstart av forskning kopplat till aktivt kol 2016, och vidare studier av nya adsorbenter (MOF) förväntas generera kunskap och efterfrågad kompetens som blir av stor vikt vid framtida inköp av nytt andningsskydd med filter.

Genom deltagandet i NATO:s Personal Protection Panel används den kunskap som byggs upp i projektet samtidigt som kunskap om NATO:s och NATO-ländernas syn på området erhålls. NATO-arbetet sker i nära samarbete med Totalförsvarets skyddscentrum (SkyddC).

Uppnådda resultat överförs till FM och civila myndigheter genom rapporter, rådgivning, diskussioner m.m. Framkomna resultat skall där så är möjligt presenteras på seminarier, konferenser eller symposier. Kontaktpersoner hos FM och civila myndigheter bjuds in till diskussioner samt till att delta i möten rörande frågeställningar kring fysiskt skydd.

3.17.3 Framkomna resultat/slutsatser

Utdrag ur produktionen 2017:

Örebrand, L. Thunell, M. Fredman, A. och H. Wingfors. *Metoder för karaktärisering av nya adsorbenter*.

Thunell, M., Fredman, A. and L. Hägglund. FOI-RH-1850, *Pressure and ventilation flow measurements*.

3.17.4 Fortsättning och trender inom området

Kommande år kommer FOI fortsatt att arbeta med utvärdering och karaktärisering av aktivt kol och nya adsorbenter, främst metallorganiska ramverk. I samarbete med andra projekt vid FOI har tillverkning av metallorganiska ramverk och utvärdering av dessa påbörjats. Möjligheten att ur ett multivariat perspektiv studera metallorganiska ramverk kommer att undersökas under 2018. Genom kontinuerlig omvärldsbevakning kommer områden som är intressanta ur ett förbättrat CBRN-skyddsperspektiv att följas.

Konsekvenshantering

Området omfattar forskning om kemiska ämnens giftighet och biokemiska effekter, samt smittsamma ämnens egenskaper hos dessa och hur de överlever i miljön. Vidare omfattar delområdet utveckling av kunskap kring utformningen av medicinska motmedel, både befintliga och nya. Dessutom omfattas forskning kring olika ämnens interaktion med olika material för att förstå hur kontaminering sker och hur man därigenom kan förbättra och effektivisera sanering.

3.18 Effekter av toxiska kemikalier

Avd: CBRN-skydd och säkerhet
Projektperiod: 2017-2019

3.18.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Målsättningar:

- Identifiera risker för akuta och långvariga hälsoeffekter efter inandning av kemiska toxiska ämnen, främst kondenserade gaser (ex. klorgas, ammoniak och svaveldioxid), samt att utvärdera nya biomarkörer och behandlingsstrategier för kemisk lungskada.
- Klargöra generaliserbarheten gällande olika kondenserade gasers hälsoeffekter, diagnostik och medicinska behandling.
- Öka kunskapen om hälsoskadliga effekter efter exponering för toxiska kemiska ämnen i gasform, som aerosoler eller bundna till luftburna partiklar och utveckla nya experimentella metoder för förbättrad hälsoriskbedömning av kemiska hot och risker.

Försöka besvara följande frågeställningar:

- Vilken risk finns för långtidseffekter av kemiska exponeringar och hur kan sådana effekter diagnostiseras och motverkas?
- Vilka biomarkörer kan användas för identifiering av skadade individer vid kemiska masskadehändelser och kan dessa markörer vara vägledande för medicinska insatser?
- Vilka hälsorisker föreligger vid lungexponering för små partikulära ämnen och kemiska ämnen bundna till partiklar?

- Vilken betydelse har internationell kunskapsutveckling i toxikologi för identifiering av nya kemiska hot och risker?

3.18.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Verksamheten genererar en bred toxikologisk kompetens vilket är en förutsättning för att FOI ska kunna ge:

- Expertstöd till FM och svensk krisberedskap, däribland Socialstyrelsens kunskapscentrum för katastroftoxikologi (KcC) och MSB, inom området toxiska effekter och medicinskt omhändertagande vid allvarliga kemiska händelser.
- Toxikologiskt expertstöd vid bedömningar av nya kemiska hot för Försvarsdepartementet, FM och UD samt stöd vid utvärdering av hälsorisker vid exponering för toxiska ämnen bundna till luftburna partiklar för FM.
- Toxikologiskt kunskapsstöd vid beräkningar av skadeutfall i samband med spridning av farliga ämnen, samt vid utbildning i konsekvensbedömningar av kemiska olyckor för MSB och FM.

Verksamheten bidrar internt med toxikologisk kompetens till projekten *Effektmodeller*, *BC-hot*, *CBRN-hot från ickestatliga aktörer*, *Kemisk analys av riskkemikalier-för civila samhällets behov* samt även med toxikologiska analysmetoder till projektet *Kemiska hälsorisker vid insatser*. Kunskapen om effekter av högtoxiska kemikalier möjliggör deltagande i NATO:s arbetsgrupper för medicinska C-frågor samt i EU-nätverk för förbättrad beredskap vid kemiska masskadehändelser. Projektet har även central betydelse för FOI:s bilaterala utbyte med DSTL (Storbritannien) avseende validering av sjukdomsmodeller för klorgasexponering och utvärdering av medicinska behandlingsmetoder för kemisk lungskada. Forskningen nyttiggörs också genom fortlöpande skriftlig och muntlig rapportering av resultat samt redovisning av omvärldsbevakning

3.18.3 Framkomna resultat/slutsatser

Inriktningen under 2017 har varit forskningsinriktad mot forskning om toxiska effekter efter inandning av de kondenserade gaserna; klorgas, svaveldioxid och ammoniak. En genomgång under året, av de olycksfall som inträffat med kemiska ämnen internationellt, visar på att inhalation av kemikalier är den vanligaste exponeringsorsaken och att flest skador orsakas av inandning av kondenserade gaser.

Utvärdering av behandling med anti-inflammatoriska läkemedel visar på att skadorna efter svaveldioxid, speciellt hyperreaktivitet och ärrbildning i luftvägarna, är mycket svårbehandlade och försämrar över tid. Samma trend ses vid luftvägsskador orsakade av ammoniak. I en studie som publicerades under året visar vi att individer med en allergisk luftvägsinflammation inte är känsligare för en klorgasexponering än friska vilket belyser problemen med hälsoriskbedömningar som i allt högre utsträckning tar hänsyn till känsliga grupper vid gränsvärdessättning. I en annan studie som publicerades under 2017 identifierar vi isoprostan som en potentiell tidig biomarkör i blod, lungsköljvätska och utandningsluft efter klorgasexponering. Ett samarbete med Defence Science and Technologies Laboratories (DSTL) i Storbritannien har också påbörjats för att identifiera fler klorgasspecifika biomarkörer i lungan baserat på analyser av förändringar i gennuttryck vid olika tidpunkter efter en klorgasexponering.

Under 2017 har arbetet fortsatt med att utveckla ett modellsystem för studier av blodkoagulationseffekter och aktivering av immunförsvaret i blod från människa. Inledande försök i samarbete med *Kemiska hälsorisker vid insatser* visar på en snabb aktivering av blodkoagulation och vita blodkroppar efter exponering för låga koncentrationer av metallpartiklar. Under året har även metodutveckling av ett nytt cellsystem (air-liquid interface) sammansatt av flera olika celltyper från lungans slemhinna påbörjats, vilket i

förlängningen ska möjliggöra exponering av celler för ämnen i gasform eller som aerosol som mer efterliknar den verkliga exponeringssituationen i lungan.

Utdrag ur produktionen 2017:

Elfsmark, L., Ågren, L., Akfur, C., Bucht, A., Jonasson S. *8-Isoprostane is an early biomarker for oxidative stress in chlorine-induced acute lung injury*. Toxicology Letters 2017 Oct 7;282:1-7, FOI-S--5741--SE.

Johansson, M., Gustafsson, Å., Johansson, G., Öberg M. *Comparison of airway response in naive and ovalbumin-sensitized mice during short-term inhalation exposure to chlorine* Inhalation Toxicology 2017 Feb;29(2):82-91, FOI-S--5664--SE.

3.18.4 Fortsättning och trender inom området

Under 2018 kommer fokus att ligga på jämförande studier av mekanismerna bakom akuta och långvariga skador efter inandning av klor, ammoniak och svaveldioxid samt behandlingsstrategier för att motverka dessa hälsoeffekter. Analys av trender inom internationell toxikologisk forskning, kemiska händelser och nationell kemikalieanvändning ska bidra till att upptäcka nya kemiska hot och risker. Fortsatta analyser av nya skademarkörer i blod och lungvävnad i samarbete med DSTL (Storbritannien) och projektet *Kemisk analys av riskkemikalier- för civila samhällets behov*.

Under det kommande året avser vi att fortsätta utveckla nya analysmetoder och modellsystem för inhalationsexponering och blodkoagulationsstudier som möjliggör förbättrade hälsoriskbedömningar av små partiklar. Där fokus under 2018 blir att sätta upp ett sammansatt cellsystem med flera olika celltyper från lungans slemhinna som odlas i kontakt med luften. Studier av partiklar som bärare för toxiska kemiska ämnen och som komponenter i luftprov från olika miljöer ska fortsatt utvärderas i samarbete med projektet *Kemiska hälsorisker vid insatser*.

3.19 Kemiska hot och medicinskt skydd: mekanism och molekylära interaktioner

Avd: CBRN-skydd och säkerhet
Projektperiod: 2017-2019

3.19.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Vedertagen medicinsk behandling av förgiftningar orsakade av nervgaser och nervgasliknande substanser har en begränsad effektivitet och många av de motmedel som används saknar regulatoriska godkännanden. Genom att studera existerande medicinska motmedel och deras verkansmekanism med avancerande biokemiska och biofysikaliska metoder, skapas en vetenskaplig bas för den globala utvecklingen av nästa generation motmedel. Inom projektet utvecklas och appliceras ny metodik som effektiviserar utvecklingen av nya motmedel.

Projektets målsättningar är att:

- Driva den globala utvecklingen av en ny generation fältpassade, effektiva och regulatoriskt godkända medicinska motmedel. Detta sker genom experimentellt utmanande, multidisciplinära studier av nervgaser och motmedel.
- Utgöra en attraktiv nationell och internationell samarbetspartner genom att utföra högkvalitativ forskning och genom tillgång till sofistikerade metoder inom området.

3.19.2 Nyttan/effekter och kunskapsspridning

Flertalet internationella forskningsprogram fokuserar på nervgaser och medicinska motmedel. Det slutgiltiga målet är att signifikant förbättra förmågan att medicinskt behandla förgiftning. Arbetet präglas av internationellt samarbete, med både civila, akademiska och försvarsanknutna aktörer. Inom detta fält bidrar projektet med avancerade multidisciplinära studier av existerande nervgaser och motmedel. Vi bereder också väg för nästa generations motmedel genom att utveckla och testa metoder för s.k. rationell design. Fokus ligger på icke-profylaktiska medicinska motmedel och verksamheten kan således på sikt ge ett ökat skydd för militär personal och vid civila incidenter (t.ex. terroristangrepp). Verksamheten förvaltar även metoder för enzymbaserad detektion. Enzymbaserad detektion används bland annat i nervgasdetekteringsbrickor vid pre-symptomatisk indikering av nervgasexponering.

Inom projektet verkar FOI på den internationella arenan där samarbeten, vetenskaplig publicering och närvaro vid konferenser används för att sprida resultat samt för att stärka och bevaka den expansiva internationella forskningen och utvecklingen inom området. FOI bidrar via projektet även till att säkerställa nationell kompetens kring C-ämnens effekter i biologiska system och ger kapacitet för biokemisk utvärdering av toxiska ämnen (t.ex. nervgaser) och medicinska motmedel. Kapaciteten ger exempelvis möjlighet att experimentellt värdera hot och effektivitet av tillgängligt eller framtida skydd.

Under 2017 har tre *peer-review* granskade artiklar publicerats. Representanter för projektet har även inbjudits att hålla en muntlig presentation vid en vetenskaplig konferens med internationell profil.

3.19.3 Framkomna resultat/slutsatser

Nervgaser förstör funktionen av det livsviktiga enzymet acetylkolinesteras (AChE). En viktig grupp av medicinska motmedel, s.k. reaktivatorer (oximer), avlägsnar nervgasen och återställer funktionen av det enzymet. Klassiska reaktivatorer som exempelvis obidoxim och HI-6 har använts under årtionden och är högt värderade för medicinsk behandling av nervgasförgiftning. Det finns sannolikt en stor potential till att förbättra kliniskt använda reaktivatorer bl. a. i fråga om effektivitet, selektivitet och förmåga att behandla centrala nervsystemet. Under 2017 slutfördes det laborativa arbetet kring en serie experimentella reaktivatorer som designats för att ha en förbättrad selektivitetsprofil och därmed vara effektiva för behandling av samtliga klassiska nervgaser. Ansatsen var delvis lyckad, de nya reaktivatorerna har förmåga att återställa funktionen av enzym som utsatts för tabun, sarin, cyklosarin, VX och RVX. De var speciellt effektiva för reaktivering av tabun, en nervgas som anses vara svårbehandlad. Samtidigt var deras effektivitet för sarin och VX lägre än effektiviteten hos de kliniskt använda reaktivatorerna HI-6 och obidoxim. Sammantaget demonstrerar arbetet att det sannolikt är möjligt att utveckla universella reaktivatorer som även är effektiva på svårbehandlade nervgaser som exempelvis tabun.

Som ett led i utvecklingen av nya reaktivatorer identifierades under en tidigare studie ett antal nya inhibitorer av AChE. En noggrann karaktärisering visade att en av de nya inhibitorerna (kristallviolett) har en i sammanhanget mycket ovanliga egenskaper. Genom att bestämma den tredimensionella strukturen av ett komplex mellan kristallviolett och AChE befanns två molekyler kristallviolett binda till en molekyl AChE. Det ger upphov till en positiv kooperativitet och en hög Hill-faktor, dvs. inbindning av den första molekyl av kristallviolett ökar sannolikheten att den andra molekyl kristallviolett också ska binda. Fenomenet är från många aspekter både unikt och mycket intressant och resulterade i en publikation under 2017.

Enzymet kolin-acetyltransferas (ChAT) producerar signalsubstansen acetylkolin från kolin och Acetyl-CoA och är en kritisk komponent för nervsystemets funktion. Med syfte att på sikt validera ChAT som ett mål för symptomatisk behandling av förgiftningar orsakade av nervgaser har metoder för att producera och studera enzymet etablerats under året.

Utdrag ur produktionen 2017:

Andersson D., Martinez N., Zeller D., Rondahl S., Koza M., Frick B., Ekström F., Peters J., Linusson A. (2017) *Changes in dynamics of α -chymotrypsin due to covalent inhibitors investigated by elastic incoherent neutron scattering*. Phys Chem Chem Phys., 37, 25369-25379.

Allgardsson A., Andersson CD., Akfur C., Worek F., Linusson A., Ekström F (2017) *An Unusual Dimeric Inhibitor of Acetylcholinesterase: Cooperative Binding of Crystal Violet*. Molecules, 22, 1433.

Knutsson S., Engdahl C., Kindahl, T., Nikjoo D., Forsgren N., Kitur, S., Ekström F., Lamau L., Linusson A. (2017) *N-aryl-N'-ethyleneaminothioureas Effectively Inhibit Acetylcholinesterase 1 in Disease Transmitting Mosquitoes*. Eur. J. Med. Chem., 134, 415-427.

Chemical Warfare Agents: Structure Mechanism and Design of Novel Antidotes, 1st Swedish Medicinal Chemistry Symposium, Stockholm, Sverige. Inbjuden muntlig presentation.

3.19.4 Fortsättning och trender inom området

Verksamheten har under några år befunnit sig i en vetenskapligt utmanade fas där en multidisciplinär metodik som kombinerar tekniken röntgenkristallografi med kvantmekaniska beräkningar etablerats. Teknikerna utgör en plattform för mer applicerade ansatser och support av pågående utveckling av nya reaktivatorer. Parallellt med detta spår kommer nya koncept för symptomatisk behandling av nervgaser att undersökas.

3.20 Skyddsaspekter på kemiska hot

Avd: CBRN-skydd och säkerhet
Projektperiod: 2017

3.20.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Projektet syftar till kunskapsuppbyggnad för förbättrad förmåga att motverka toxiska effekter vid exponering för nervgaser. Det övergripande projektmålet är att skapa ökad operativ förmåga i frågor om medicinskt omhändertagande vid exponering för nervgaser. Detta åstadkoms genom fastställande av nervgasers hudpenetrerande egenskaper, samt genom optimering av symtombaserad medicinsk behandling. Projektet är av särskilt stor betydelse för det bilaterala utbytet med Dstl (Storbritannien), samt det trilaterala samarbetet med TNO (Nederländerna) och DRDC (Kanada). I projektet ingår dessutom kompetensuppbyggnad i symtomtolkning som bidrar till FOI:s förmåga att bedöma omvärldshändelser där användning av kemiska stridsmedel misstänks.

I projektet ingår tre specifika projektmål:

1. Utvärdering av medicinska motmedel som motverkar krampreaktioner i luftvägarna.
2. Optimering av hudupptag av krämlösande läkemedel.
3. Utveckling prediktionsmodell för penetration av nervgaser genom human hud.

3.20.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Resultaten nyttiggörs genom stöd till FM (FöMedC/SkyddC) och Socialstyrelsen i frågor om upptag av nervgaser i kroppen och hur tillgängliga motmedel ska användas mest effektivt. Expertstöd ges även till Socialstyrelsen och Försvarmakten vid anskaffning av nya antidoter, samt i uppbyggnaden av det civila försvarets sjukvårdssystem gällande kemiska exponeringar.

3.20.3 Framkomna resultat/slutsatser

- Lungsnittsmetoden för studier av kontraktioner i luftvägar (PCLS) vid nervgasexponering har modifierats genom att tillföra elektrisk pulsstimulering. Detta har medfört starkare induktion av neurotransmittorn acetylkinolin och därmed stabilare kontraktionssvar i vävnaden.
- Glatta muskelceller från luftvägar och blodkärl har etablerats som in vitro-modell för studier av kolinerg överstimulering.
- I saneringsförsök har RSDL visat sig effektiv vid hudsanering av VX. Jämförelse av 2 minuter kontakttid efter svabbning med svamp impregnerad med RSDL med 30 minuter visade att den längre tiden är nödvändig för att uppnå god saneringseffekt.
- I saneringsförsök med PS104 konstaterades att ytterligare procedurer för sanering bör prövas.
- Vid transdermal administrering av medicinska motmedel kan upptagshastigheten avsevärt ökas genom tillsats av kemiska penetrationshjälpmedel. Detta visades särskilt för antikolinerga läkemedel, exempelvis atropin.
- Hudsaneringsförsök har genomförts i Suffield i samarbete med DRDC Kanada, där saneringseffektivitet av RSDL och PS104 prövats på gris som exponerats för VX *in vivo*.

Utdrag ur produktionen 2017:

Lina Thors et al. *Comparison of skin decontamination methods following exposure to organophosphorus compounds*. 16th Medical Chemical Defense Conference, München, Tyskland. Posterpresentation.

Lina Thors et al. *Impact of chemical penetration enhancers for transdermal administration of anticholinergic drugs aimed for nerve agent treatment*. 16th Medical Chemical Defense Conference, München, Tyskland. Posterpresentation.

Lina Thors et al. *Impact of chemical penetration enhancers for transdermal administration of anticholinergic drugs aimed for nerve agent treatment*. 7th Annual International Symposium of Drug Delivery Systems, Prag, Tjeckien. Muntlig presentation.

Emma Forsberg, Johanna Qvarnström, Anders Bucht, Lina Thors (2017). *In vitro oxime skin penetration including chemical penetration enhancers*. FOI-D--0791—SE (2017).

Linnea Ahlinder, Lina Thors, Per Ola Andersson (2017). *Ramanavbildning av hud exponerad för Paration*. FOI-D--0770--SE.

Lina Thors, Lindberg S, Johansson S, Koch B, Koch M, Hägglund L, Bucht A (2017). *RSDL decontamination of human skin contaminated with the nerve agent VX*. Toxicol Lett. 269:47-54.

Lina Thors, Koch M, Wigenstam E, Koch B, Hägglund L, Bucht A (2017). *Comparison of skin decontamination efficacy of commercial decontamination products following exposure to VX on human skin*. Chem Biol Interact. 273:82-89.

Ulrika Nygren, Hedman A, Nylén T, Thors L (2017). *Rapid breakthrough of 131I in an in vitro human epidermis model*. Toxicol In Vitro. 42:287-291.

3.20.4 Fortsättning och trender inom området

Under 2018 planeras följande aktiviteter:

1. Utveckla prediktionsmodell för organofosfateras penetration genom human hud (s.k. QSPR-modell).

2. Slutföra utveckling av *ex vivo*-modell (*precision cut lung slices*) och *in vitro*-modell (humana glatta muskelceller) för studier av kolinerga reaktioner. Effekter av kramplösande medicinska motmedel testas därefter i modellerna.
3. Påbörja utvärdering av nya koncept för personsanering. Nedbrytningseffektivitet hos metallorganiska och metalloxider i nanopartikelform kommer att testas för nervgasen VX. Substanser med god nedbrytningsförmåga kommer att utvärderas avseende saneringseffektivitet i hudpenetrationsmodellen.
4. Pröva administrering av antidoter mot nervgaser via slemhinnor, främst i munslemhinnan (buckalt och inguinalt).
5. Genomföra inventering av metodik för att studera nervgasers interaktioner med hud.
6. Utvärdera och rapportera resultat från hudsaneringsförsök på gris exponerad för VX genomförda i Kanada under 2017.

3.21 Egenskaper och överlevnad av smittsamma ämnen

Avd: CBRN-skydd och säkerhet
Projektperiod: 2015-2017

3.21.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Det övergripande målet är att förbättra kunskapen om hur sjukdomsframkallande mikroorganismer med intracellulär livsstil överlever i miljön för att bättre kunna överblicka långsiktiga konsekvenser av ett antagonistiskt utsläpp eller utbrott. Syftet är att bygga kunskap som behövs vid krishantering t.ex. för att bedöma långsiktiga konsekvenser, smittorisk och behov av sanering.

Frågeställningar som berörs är t.ex. hur smittsamma bakterier kan överleva i miljön över längre tid. Sådan information saknas för många organismer som klassas som potentiella biologiska vapen. Studierna bedrivs med modellorganismen *Francisella tularensis*, bakterien som orsakar harpest, som är listad som potentiellt biologiskt stridsmedel. Avsikten är att kartlägga bakteriens livscykel. Inom projektet bedrivs också studier på systemnivå genom att studera naturliga vatten och vilka ekologiska krafter som påverkar överlevnad av potentiella hot-agens i miljön. Under 2017 har arbetet utgått från dessa frågeställningar:

- Harpestbakteriens livscykel
 - Innebär harpestbakterier som påvisas i miljön risk för människors hälsa?
 - Hur gör harpestbakterien för att överleva flera år i miljön mellan utbrott?
- Vaxmottlarven *Galleria mellonella* – en möjlighet att påvisa hot-agens i miljöprov?
- Vilka ekologiska faktorer ligger bakom naturlig förekomst och överlevnad av sjukdomsframkallande bakterier i miljön?
 - Övervakning av luftburna smittämnen och prognoser av framtida utbrott
 - Protozoer och störning gynnar smittämnen i naturliga vatten

3.21.2 Nyttan/effekter och kunskapsspridning

FOI:s unika infrastruktur med Biosäkerhets laboratorium (BSL) i klass 3, stamkollektion och djurhus, möjliggör denna typ av studier med mycket smittsamma organismer i komplexa provtyper/modellsystem och experimentuppställningar.

Nytan är ökad kunskap och stärkt analysförmåga dvs. ny metodik för att identifiera och spåra smittsamma biologiska ämnen i komplexa prover med CBRN misstanke, som miljöprov eller ”prov med misstänkt farligt innehåll”. Forskningen i form av kunskap och ny metodik kommer till nytta främst genom samverkan. Samverkan sker dels via andra FOI-projekt innan nytan når kund (FM) och dels i direkt samverkan med civila aktörer i projekt finansierade ur anslag 2:4 Krisberedskap. Till exempel i projekt som syftar till att svenska myndigheter skall kunna spåra fekala föroreningar i vatten och förbättra sin förmåga till situationsanpassade åtgärder vid mjältbrandsutbrott.

Resultat sammanfattas i manuskript som skickas till internationella tidskrifter för *peer review* granskning, en form av kvalitetssäkring av verksamheten. Arbetet har under 2017 genomförts i samverkan med projekt finansierade av Umeå universitets Företagsforskarsskola, Department of Homeland Security (DHS, USA), Defense Threat Reduction Agency (DTRA, USA), Utrikes Departementet (UD) och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) där FOI samarbetar med Svenska universitet, utländska forskargrupper och Svenska myndigheter.

Vidare bidrar projektet till FOI:s välrenommerade forskning om harpestbakterien vilken är inträdesbiljetten till informationsutbyte med andra länder och forskargrupper som studerar mikroorganismers påverkan på människa och djur i krissituationer och möjligheten att hantera dessa.

3.21.3 Framkomna resultat/slutsatser

Förmågan att bedöma den långsiktiga konsekvensen som t.ex. risk för mänsklig exponering och behov av sanering, är idag begränsad vid identifiering av ett smittämne i miljön. Detta beror till en del av att det saknas kunskap om den naturliga livscykeln för flera organismer, bland annat ett flertal som listas som potentiella biologiska vapen (*F. tularensis*, *Bacillus anthracis* och *Rickettsia* spp.).

En av de största milstolparna som uppnåtts är att FOI har etablerat ett system där vi på laboratorie kan inducera sjukdomsframkallande stammar av harpestbakterien att gå in i ett stadie där de inte växer på odlingsmedium men fortfarande kan orsaka sjukdom. Detta är ett resultat av många års arbete och ger oss möjlighet att under kommande projektperiod i detalj studera vilka faktorer som har betydelse för risker förknippade med utsläpp och utbrott av den typen av hotagens som delar egenskaper med harpestbakterien.

FOI har också avslutat en studie som visar att predation från protozoer och ökad näring gynnar vissa grupper av bakterier i naturliga vatten. Resultatet bidrar till FOI:s kunskap om signaturer från miljöer där smittämnen kan överleva. Under projektperioden har FOI fått konsultuppdrag i två projekt finansierade från 2:4 krisberedskapsanslag. Kompetens, modellsystem och laboratorieresurs från Överlevnad av smittsamma ämnen i miljön används för att stödja SVA, Jordbruksverket och Länsstyrelse inom projekten *Sanering av epizootiskt smittämne* och *Mjältbrandskontamination i naturen, modellering av spridningsförlopp och avklingning, central-regional samverkan för situationsanpassade åtgärder*.

Utdrag ur produktionen 2017:

Slutrapport - Överlevnad av smittsamma ämnen i miljön 2015-2017. FOI-R--4556--SE.

Slutrapport - Pre-PCR processing-projektet, P4 NFC Rapport 2017:04.

Peer review granskad artikel - Antibiotic susceptibility in vitro of *Francisella tularensis* subsp. *holarctica* isolates from Germany. Tomaso H, Hotzel H, Otto P, Myrtenäs K, Forsman M. J Antimicrob Chemother 2017;DOI: <https://doi.org/10.1093/jac/dkx182>

Avhandling - Environmental factors selecting for predation resistant and potentially pathogenic bacteria in aquatic environments. Mathisen P. FOI-S-5720-SE.

Beviljade medel - Industrial Doctoral School, UmU - Aquatic ecosystems at risk for occurrence of pathogenic bacteria. FOI-2017-1641.

Uppdrag - Mjältbrandskontamination i naturen, modellering av spridningsförlopp och avklingning, central regional samverkan för situationsanpassade åtgärder (Anslag 2:4 Krisberedskap). FOI-2016-1461, 2017-2018. På uppdrag av Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA).

Uppdrag - Sanering av epizootiskt smittämne (Anslag 2:4 Krisberedskap), 2017-2018. På uppdrag av Jordbruksverket (SJV).

3.21.4 Fortsättning och trender inom området

Förmågan till att bedöma risk för mänsklig exponering och långsiktiga konsekvenser av biologiska agens i miljön begränsas fortfarande av att det i dagsläget finns mycket lite information om spridningsvägar och livscykler. Sjukdomsframkallande förmåga, förmåga att överleva och spridning är tätt sammankopplade med bakteriens aktivitet (vilande, aktiv eller död) och dess förmåga att interagera med andra organismer som konkurrenter, predatorer, möjliga vektorer och mottagliga värdar (som t.ex. mygga och människa). Behovet av att på kort tid kunna avgöra mikrobiell aktivitet dvs. visa att det finns levande bakterier, virus och protozoer i ett miljöprov kvarstår.

Under kommande tre års kommer FOI inom ramen av projektet Mikrobiell risk arbeta vidare med studier av harpestbakterien. I samverkan med andra aktörer undersöks faktorer som avgör spridning av antrax-sporer vid kallt klimat och i olika jordar. Finansiering från USA (DTRA) möjliggör studier för att testa möjligheten att screena antibiotikaresistens hos bakterier som infekterat människor baserat på patientens utandningsluft. Genom doktorander på Umeå universitets företagsforskarskola studeras ekologiska faktorer som gynnar förekomst och överlevnad av smittämnen i vatten och luft. Allt med det övergripande syftet att förbättra möjlighet att bedöma långsiktiga konsekvenser av smittämne i miljön och behov av sanering för att undvika mänsklig exponering.

3.22 Kontaminering och dekontaminering

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projektperiod: 2016-2018

3.22.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Övergripande målsättning för detta projekt *Kontaminering och Dekontaminering*, KODEK, är att utveckla och bygga ny kunskap kring kontaminering och sanering för att uppnå effektivare saneringsmetoder till stöd för FM och CM. Resultaten nyttiggörs t.ex. genom förbättrade mätmetoder så att saneringsresultat enkelt kan utvärderas.

Sanering innebär borttagande och/eller oskadliggörande av toxiska substanser. För att utföra detta på ett effektivt sätt behövs kunskap om hur substanser påverkas av olika faktorer. De viktigaste faktorerna är kopplade till substansernas interaktion med sin omgivning; avdunstning och transport, vidhäftning och nedbrytning i olika material. Viktig kunskap är även hur dessa faktorer påverkas av förändringar i omgivningen i form av parametrar som materialegenskaper, temperatur, fuktighet, omgivande skydd och saneringsmedel. Projektets övergripande och långsiktiga mål är att bygga upp en vetenskapligt baserad enhetlig bild av interaktionerna och hur dessa kan påverkas och att omsätta denna kunskap till effektivare saneringsmetoder. Ytterligare målsättning är att förbättra och utveckla metodik för att uppnå säkrare och snabbare analyser av kontaminerat material och för att bättre kunna bedöma saneringseffekter på plats.

Följande frågeställningar har hanterats under 2017:

- Varför varierar saneringseffektivitet mellan olika C-agens vid sanering av militära färgsystem?
- Vilket saneringsmedel fungerar bäst vid sanering av militära färgsystem utomhus i sommarmiljö?
- Kan tekniken Laserinducerad emissions-spektroskopi (LIBS) under fältmässiga förhållanden ge ett snabbt svar om genomförd sanering är tillräckligt bra?
- Kan nya metoder baserade på spektroskopiska tekniker utnyttjas för att snabbare kunna avgöra kontamineringar och saneringseffekter av B-agens?

3.22.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Under det gångna året har man inom projektet fortsatt att utveckla och förbättra metodik för att studera kontamination och saneringseffekter av olika militära färgsystem. Huvudsakligen har kontamination av C-agens studerats, men ett arbete initierat under 2016 för att avgöra grad av B-kontamination på ytor har också pågått. Informationsutbyte inom samarbetet Nordic Clean II tecknat mellan Sverige (FOI) och Norge (FFI) har genomförts för att utvärdera möjliga orsaker till variation av analysresultat gällande kontaminerat material. Under 2016 sammanställdes slutlig gemensam utvärderingsmetod som kompletterats under 2017 och presenterats vid internationell konferens Chemical & Biological Defence Science & technology conference i USA, samt diskuterats inom NATO-gruppen Hazard Management Panel inom pågående standardiseringsarbete. Utifrån behov av metodik eller teknik för snabbare bedömning av saneringsresultat direkt på plats i operativ miljö, har projektet i samarbete med projektet BC-indikering under senaste åren också utvärderat potentialen av den laserbaserade tekniken laser-inducerad plasmaspektroskopi (laser induced breakdown spectroscopy, LIBS). Under 2016 har den tekniken anpassats för användning i utomhusmiljö och under 2017 kalibrerats så att man även kan uppskatta halt av C-agens i material. Gemensamma fältförsök med SkyddC har genomförts 2017 för att utvärdera LIBS-tekniken och för att bedöma olika saneringsmedels funktion. För att avgöra saneringseffektivitet vid B-sanering får man idag provta ytan och vänta på efterföljande odling för att kunna bedöma saneringsresultatet. För att få fram snabbare svar har två spektroskopiskt baserade tekniker testats under 2017 som kan mäta på prov utan upparbetning, utan kontakt med provet och utan att förstöra provet. Det är ramanmikrospektroskopi (RMS) och kortvågig IR-spektroskopi (short wavelength infrared spectroscopy, SWIR). Med dessa tekniker genereras inte bara spektroskopisk data utan även hyperspektrala bilder, som är informativa och med potential att snabbt särskilja mellan levande och döda organismer.

3.22.3 Framkomna resultat/slutsatser

Metod för NATO-standard för bestämning av kvarvarande mängd av olika C-agens i sanerat material har tidigare utvärderats, och modifierats så att antalet felkällor och analystid minimerats, varpå säkrare analys svar uppnåts. Vissa färgsystem är mer svåraserade än andra samtidigt som vissa agens är mer svåraserade än andra, vilket beror på att olika bindningsstyrkor råder mellan material och C-agens. Vissa ämnen försvinner enkelt från färgskikt efter sanering medan andra ämnen finns kvar i relativt höga halter. En slutsats är att den laserbaserade spektroskopiska tekniken LIBS, snabbt kan ge kompletterande information rörande materials renhetsgrad, även i utomhusmiljö under mer operativa förhållanden, samt ge en uppfattning om hur stor kontaminationsgraden är. LIBS bedöms ha potential för fältmässiga applikationer som t.ex. för att snabbt på plats utvärdera saneringsmetoder eller saneringsmedel. Andra spektroskopiska tekniker, SWIR och raman, har testats för att snabbt kunna avgöra effekter av B-sanering i labmiljö (bakterier, sporer), vars resultat ser lovande ut.

För att bättre kunna analysera kontaminerat material och lära sig mer om hur yttre parametrar, som t.ex. vindstyrka, temperatur och fukthalt, påverkar upptag av ämne och

saneringsresultat har en mikrovindtunnel konstruerats med vilken man på ett kontrollerat sätt kan variera dessa parametrar. Den har testats under 2017 med avseende på kontamination av C-simili på olika ytor.

Tidigare testade tekniker avseende snabb detektion av kontaminerade ytor har tillämpats i andra projekt. Ett tillsammans med Polisen för att spåra fingeravtryck avsatt på material och ett annat tillsammans med akademien får att detektera extraordinära låga halter av farliga ämnen.

Utdrag ur produktionen 2017:

Andersson, P.O., Ahlinder, L., Arnoldsson, K., Burman, J., Claesson O., Fredman, A., Johansson, A-L, Landström, L. Larsson, A., Larsson A. och Wästerby, P. *KODEK 2017 – Kontaminering och dekontaminering*, FOI Memo 6328, 2017.

Andersson, P.O., Lejon, C., Mikaelsson, T. och Landström, L. *Towards Fingerprint Dating: A Raman Spectroscopy Proof-of-Concept Study*, ChemistryOpen 6, 706-709, 2017

Hakonen, A. et al, *Hand-Held Femtogram Detection of Hazardous Picric Acid with Hydrophobic Ag Nanopillar SERS Substrates and Mechanism of Elasto-Capillarity*, ACS Sens.2, 198-202, 2017.

3.22.4 Fortsättning och trender inom området

Man anser idag att man nått en gräns i vad som kan åstadkommas med traditionella saneringsmetoder och att det krävs ett tekniksprång för nya effektiva metoder skall komma fram. Det har visat sig mycket svårt att utveckla ett universalsaneringsmedel som skall fungera i alla tänkbara situationer. Mer grundläggande forskning krävs för utvecklande av nya saneringsmedel och nya ”smarta” skyddsmaterial, samt nya detektionstekniker, som snabbt kan läsa av ytors status och tillämpas i fält.

Det ultimata målet på lång sikt är att väva ihop sensorteknologi med nya ”smarta” material, vilket är en komplex och stor utmaning. I linje med det integreras detektionsaspekter med saneringsfrågeställningar i projektet, vilket har pågått under flera år, och inom perioden 2016-2018 genomförs arbeten även under mer operativa förhållanden i samarbete med FM (SkyddC). I detta samarbete utvärderas även olika saneringsmedel.

Det finns även avseende B-agens behov av att utveckla nya metoder för att snabbare kunna avgöra saneringseffekter, t.ex. vill man veta så snabbt som möjligt om sporena eller bakterierna avdöats eller avlägsnats efter sanering. En forskningstrend är att kombinera mikroskopi och spektroskopi, för att snabbt analysera och avgöra mikroorganismers aktivitet (levande, död eller smittsam). Metodutveckling inom det området påbörjades 2016 för att på labbnivå snabbt kunna analysera och bedöma B-saneringseffekter.

3.23 CBR-sanering

Avd: CBRN-skydd och säkerhet
Projektperiod: 2017-2018

3.23.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Under år 2017 har arbetet i det nystartade projektet *CBR-sanering* fokuserat på att samla in bakgrundsinformation och formulera en inriktning för att kunna bygga operativ kompetens som rör CBR-sanering vid FOI. Primärt har målet varit Försvarsmaktens behov, men i förlängningen ska även de civila myndigheternas behov av operativ kompetens tas i beaktande. Representanter för områdena material- och hudsanering av kemiska, biologiska och radiologiska ämnen har deltagit i projektet. Projektdeltagarnas breda kompetens, den bakgrundsinformation som deltagarna bidragit med i projektet, samt diskussioner med Försvarsmakten har utgjort grunden för att ta fram en inriktning för hur framöver ska kunna

generera efterfrågad kunskap till stöd för operativa behov hos Försvarsmakten inom CBR-sanering

3.23.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Inom projektet skall en långsiktig kompetens inom området operativ CBR-sanering byggas upp. Arbetet i projektet skall vara till stöd för Försvarsmakten såväl som för civil krisberedskap. Inledningsvis fokuseras dock på Försvarsmaktens behov.

Uppnådda resultat överförs till FM och civila myndigheter genom rapporter, rådgivning, diskussioner m.m. Kontinuerliga avstämningsmöten i projektet kommer hållas med SkyddC-representanter för att överföra kunskap från projektet till Försvarsmakten såväl som för att fånga upp operativa saneringsbehov och frågeställningar.

3.23.3 Framkomna resultat/slutsatser

Utdrag ur produktionen 2017:

Thunéll, M. *CBR-sanering 2017*.

3.23.4 Fortsättning och trender inom området

Inriktning 2018

Initialt kommer det inom projektet under 2018 primärt att lyftas frågor om B- och R-sanering. Representanter från projektet kommer att delta som observatörer i planerade C-saneringsförsök vid SkyddC, vilket kommer öka kunskap och förståelse för operativ sanering och ge ett breddat perspektiv (mot B och R) på försöken. Experimentella studier rörande kemiska och radiologiska ämnen på hud inleds för att kunna identifiera viktiga faktorer för saneringseffektivitet som är gemensamma för C- och R-ämnen, samt av biologiska ämnen på ytor med befintliga saneringsmedel och lämpliga lättillgängliga kommersiella produkter

3.24 Effektmodeller

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projektperiod: 2016-2018

3.24.1 Behandlade frågeställningar och projektmål

Hotbildsunderlag, risk- och sårbarhetsanalyser är viktiga för FM och många civila myndigheter. En viktig komponent är en relevant konsekvensbedömning, vilken i sin tur förlitar sig på skadeutfallsberäkningar när utsläpp av farliga ämnen är en del i ett händelseförlopp. Det övergripande målet för projektet Effektmodeller är att skapa verktyg för att generera skadeutfallsberäkningar som underlag till hotbilda-, risk och sårbarhetsanalyser till stöd för FM och civila myndigheter.

Sett ur ett modellering- och simuleringsperspektiv är skadeutfallsberäkningar sista länken i kedjan ”Källa – Spridning – Effekt”, en modellkedja som sedan länge utvecklats och använts på FOI. Detta projekt behandlar frågeställningar som ligger i den senare delen av kedjan, dvs. effektmodellering.

Effektmodeller behandlar huvudsakligen av två komponenter: 1) dosberäkningar⁷ och 2) dos-responssamband⁸. För både B och C beräknas dos utefter den mängd agens som erhålls främst genom luftvägarna. För B-fallet gäller dosberäkningar dels initialsmitta men framförallt sekundärsmita. Denna sekundärsmita beror i sin tur på dos-responssambandet vilket beskriver hur smittosam en infekterad människa är. För C-ämnena har arbetet främst behandlat dos-responssambandet men även dosberäkningar för aerosoler studeras. För R-fallet är det modellering av stråldosberäkningen, i såväl öppen som komplex geometri, som står i fokus.

Utöver detta finns ett CBR-gemensamt område för exponeringsberäkningar: Beteendeanalys av människor under utspridningsförloppet. Detta omfattar såväl typiska rörelsemönster för människor i olika situationer som rent modelltekniska aspekter.

3.24.2 Nyttan/effekter och kunskapsspridning

Verksamheten ger ökade möjligheter för FM, MSB och andra civila myndigheter att träna, planera och förbereda insatser och beredskap, genom förbättrade hot-, risk och sårbarhetsanalyser. Databaser, effekt- och dosmodeller utformas så att informationen på ett effektivt sätt kan överföras till existerande beredskapssystem.

3.24.3 Framkomna resultat/slutsatser

Effektmodeller baseras på insamling av data, konstruktion av modeller samt implementering av resultaten i digitala verktyg samlade inom Effektmodulen. Denna modul utgör ett komplement till FOI Dispersion Engine (DE) vilket är beräkningsmotorn för atmosfäriska spridningsmodeller. Modulen erbjuder en stor palett av verktyg för både enkla och avancerade uppgifter. Stöd inkluderas för fullskaliga scenariosimuleringar där virtuella människor kan röra sig i en miljö innehållande farliga ämnen och där deras hälsotillstånd kan följas vartefter scenariot utvecklas. De virtuella människorna kan ha individuella attribut, utrustning, rörelsebanor och kan interagera. Modulen är under ständig utveckling men har delvis nått operationell status. Under 2017 användes denna funktionalitet inom två skarpa fall. Det första fallet var den storskaliga branden av svavelfabriken Al-Mishraq i norra Irak. Enorma mängder svaveldioxid bildades och gav upphov till hälsorisker inom ett omfattande område. Inom räckhåll för denna toxiska plym låg det svenska militära lägret i Erbil. Genom en omfattande spridningsanalys och efterföljande toxisk konsekvensanalys med hjälp av Effektmodulen erhöles en uppskattning av hälsoriskområden. Detta område sammanföll väl med rapporterade skadeutfall. Denna studie är publicerad i tidskriften Atmospheric Environment. Det andra fallet rör en mer lokal spridning av sarin i den syrisk staden Khan Shaykhun 4 april 2017. Koncentrationsfältet som erhöles via DE kopplades sedan till Effektmodulen som uppskattade skadeutfallet utefter populationsdata för både en befolkning inomhus och utomhus. Även i detta fall framkom resultat som överensstämmer bra med rapporterade skadeutfall. Dessa två studier anses framgångsrika och visar på att de toxikologiska modellerna ger realistiska resultat.

Inom biologiska ämnen har en smittspridningsmodell implementerats. Denna modell är specifik för mul- och klövsjukan men kan generaliseras för att beskriva de flesta andra sjukdomar. För kemiska ämnen har en genomlysning av tidigare resultat genomförts vilket har lett till en mer rigorös och konsistent tabell av probit-värden vilket sammanfattas i en rapport. Totalt finns det värden för 13 TIC:s (Toxic Industrial Chemicals) samt 3 CW:s

⁷ Med dosberäkningar avses beräkning av hur mycket av toxiska, radioaktiva ämnen eller mikroorganismer en människa inhalerar, får på huden och därutöver, i R-fallet, beräkning av extern stråldos från beläggningar och passerande moln. I C-fallet beräknas ofta "toxic load" ($\int C^n dt$) för att beskriva effekten att hög koncentration under kort tid ofta är farligare än låg koncentration under lång tid ($n > 1$).

⁸ Med dos-responssamband menas i detta sammanhang metoder som beräknar effekter på människa beroende på erhållen dos. Dessa samband ska, under givna förutsättningar, ge svar på risk för viss skada och infektion samt inkubationstid, dödlighet och sjukdomsförlopp.

(Chemical Weapons). Dessa värden beskriver tre skadenivåer samt två känslighetsnivåer för befolkningen.

Dosberäkning från extern gammastrålning är en krävande process vilken har metodiskt simulerats under året med hjälp av Monte Carlo-simuleringar. Metodiken går ut på att nyttja symmetri till att beräkna effektiv stråldos på en människa givet avstånd samt energi på strålningen. Stråldosberäkning sker genom simulering av upptagen dos hos både manliga och kvinnliga människofantom. Ett människofantom är en modell av en människa där olika former av förenklingar har införts. Under 2016 har nya fantom tagits fram för att förbättra stråldosuppskattningarna vilket leder till ökad precision och realism vad gäller skadeutfallet.

Dosberäkningen för radioaktiva ämnen sker genom omfattande Monte Carlo-beräkningar där strålkällor appliceras och stråldosen som erhålls av ett fantom beräknas. Utformningen och egenskaperna hos fantomen är essentiella för att erhålla en bra representation av stråldosen en människa skulle få. De tidigare fantomen har utvecklats och förbättrats vilket har inneburit att resultaten från tidigare år har ersatts genom nya simuleringar. De omgivande faktorerna som marktyp och luftens densitet har varierats för att erhålla korrektionstermer för att beskriva olika miljöer så bra som möjligt. Även vegetation har studerats vilket är ett arbete som kommer fortskrida en bit in på 2018.

I fallet med aerosoler beror upptagningsförmågan på partikelstorleksfördelningen vilket är en aspekt som inkluderades i Effektm modeller under 2017. Eftersom exponering av aerosoler främst sker via andningssystemet har befintliga lungdepositionsmodeller studerats. av dessa modeller har den modell som bedömdes vara både bäst formulerad samt kompatibel med övrig verksamhet inom FOI CBRN-forskning valts. Denna aerosolmodell beskrivs i detalj i en rapport som färdigställs under 2018.

3.24.4 Fortsättning och trender inom området

Stora delar av arbetet fortsätter i samma riktning 2018.

- Ett utvecklingsspår för B-fallet under 2017 kommer vara implementation av generell smittspridningsmodell samt stöd för sekundärsmitta i scenariokörningar.
- Stråldosberäkningar har enbart simulerats för gammastrålning, vilket planeras att slutföras under 2018 med tät vegetation samt stråldos från partiklar nära fantomen. Under 2018 ska motsvarande beräkningar genomföras för betastrålning. Även stråldos från inandning av radioaktiva partiklar kommer studeras.
- Depositionsmodellen som tidigare har valts och presenterats ska implementeras och utvärderas.
- Vidareutveckling av effektm-modulen sker kontinuerligt. 2018 planeras särskilt implementation av ett välutvecklat agentstöd samt funktionalitet för automatisk beräkning av riskområden implementerat.

Goda erfarenheter från analyser av praktiska fallstudier från 2017 gör att Effektm modeller ämnar fortsätta med den formen av aktivitet. Även samarbeten med externa aktörer eftersöks för att utveckla projektet ytterligare både vad gäller ytterligare data samt metodik och modeller.

Årsrapport 2017 avseende Nedrustning och icke- spridning

Innehållsförteckning

1	Den nationella och internationella utvecklingen inom CBRN-området	3
1.1	Hotet från massförstörelsevapen.....	3
1.2	Kärnvapen	4
1.3	Biologiska och kemiska vapen	5
2	Projektvisa beskrivningar av genomförd verksamhet	8
2.1	Kärnvapen	8
2.2	Biologiska vapen.....	13
2.3	Kemiska vapen	19
2.4	Rymd- och missilfrågor	22

1 Den nationella och internationella utvecklingen inom CBRN-området

1.1 Hotet från massförstörelsevapen

Alla massförstörelsevapen omfattas av internationella konventioner¹, med mer eller mindre effektiv kontroll av hur konventionerna efterlevs. Det finns indikationer på att flera stater i strid med gällande konventioner fortfarande har ambitioner och aktiviteter för att utveckla massförstörelsevapen. Detta innebär även en risk för att kunskap och materiel sprids från dessa länder till nya aktörer, både statliga och icke-statliga.

Hotet från kemiska (C) och biologiska (B) vapen fortlever trots pågående och avslutade nedrustningar av förra decenniets omfattande deklarerade C-vapenprogram. Den typ av krigföring som nyttjar giftiga ämnen och som såg ut att kunna tillskrivas historien är åter en realitet. I konflikten i Irak och Syrien har kemiska vapen använts de senaste åren av såväl staten Syrien som terrorgruppen Daesh. I och med att Daesh förlorat delar av tillskansat territorium i Irak och Syrien har misstänkta fall av senapsgas användning minskat avsevärt. Det har bekräftats att nervgasen sarin användes den 4 april 2017 i samband med att Assadregimen genomförde ett flyganfall mot staden Khan Sheikhun. Misstankar finns att nervgas använts vid ytterligare tillfällen sedan sarinattacken i Ghouta 2013. Utöver detta har regimen systematiskt fortsatt att bruka klorgas. Vidare har det konstaterats att nervgasen VX användes vid mordet på den nordkoreanske diktatorn Kim Jong-Uns halvbror på flygplatsen i Malaysias huvudstad Kuala Lumpur den 13 februari 2017. Rysslands alltmer offensiva framtoning mot USA, NATO och Europa generellt kan observeras i biosäkerhetssammanhang, med mer eller mindre direkt hänvisning till biologiska vapen och avsiktlig spridning av smitta. Dessa aktiviteter exemplifierar aktuell nyttjande av BC-vapen.

Vad gäller kärnvapen har optimismen inom nedrustningsområdet från Kalla krigets slut, då alla forna sovjetrepubliker utom Ryssland avstod från kärnvapen efter Indiens och Pakistans kärnladdningsprov 1998 förbytts i en insikt om att kärnvapenspridningen i världen snarare ökar. Detta på grund av Irans ansträngningar inom området samt Nordkoreas inträde som de facto kärnvapenstat.

Hotet från CBRN-terrorism har som tidigare nämnts främst manifesterats genom Daesh produktion och användning av kemiska stridsmedel i Irak och Syrien under de senaste åren. Det har förekommit uppgifter om att andra terrorgrupper i Syrien anskaffat och använt kemiska ämnen i konflikten. Kemiska stridsmedel och andra toxiska ämnen som använts av dessa aktörer härrör från tillgängliga utgångskemikalier i området vilket begränsar aktörernas förmåga att använda dessa för insatser som får omfattande konsekvenser. I takt med Daesh minskade resurser och förmåga i Syrien och Irak har uppgifter om terrorgruppens kemvapen användning avtagit. Med terrororganisationens globala nätverk och inflytande finns dock en risk för att företeelser med enklare form av CBRN-attentat kan förekomma i andra regioner bland aktörer som sympatiserar med Daesh ideologi och målsättning. Informationsspridning över radikala diskussionsforum och sociala media som syftar till att inspirera till CBRN-attentat förekommer regelbundet, inte sällan präglat av den ideologi som manifesteras av terrorgrupper som al-Qaida och Daesh. Denna utveckling understryker den komplexitet som präglar detta problemområde där potentiellt presumtiva aktörer ökat i antal och där ett brett spektrum av ämnen kan användas i oförutsägbara sammanhang och platser.

I samband med internationella operationer löper svensk personal en viss risk att utsättas för incidenter med CBRN, vid attentat med kemiska ämnen alternativt mot kemisk industri, eller genom oavsiktlig kemisk, biologisk eller radiologisk exponering. De senaste årens

¹ För kärnvapen regleras endast icke-kärnvapenstaters kärnvapeninnehav och utveckling genom konventioner.

bekymmersamma utveckling av både statlig och icke-statlig användning av kemiska ämnen bidrar till att hotbilden i omvärlden och de regioner där svensk personal kan komma att vistas kontinuerligt bör beaktas, i syfte att åstadkomma riskreducerande åtgärder.

Tillgången till kritisk information och utrustning för produktion av BC-ämnen blir alltmer tillgänglig med internet som en betydande källa för informationsspridning. Därmed ökar också risken för missbruk av kunskap och teknologi. Inom det bioteknologiska och medicinska området har flera genombrott skett som påverkar förutsättningarna för utvecklingen av potentiella BC-vapen. Ett sådant område är genteknik. Detta vetenskapliga fält är svårt att kontrollera på grund av dess dubbla karaktär (dual use-problemet).

Det kan vara svårt att kontrollera BC-området på grund av dual use-problemet. Olika åtgärder har vidtagits för att stärka icke-spridningsarbetet och är inriktade både på att förhindra spridning av kunskap och material från etablerade till oönskade aktörer, statliga och icke-statliga, och för att försvåra för stater med offensiva ambitioner att anskaffa utrustning och material för sina potentiella program. Stater som drabbats av omfattande sanktioner avseende produkter med dubbel användning har möjlighet att etablera dolda handelsvägar för att ändå anskaffa strategiska produkter för sin industri och forskning. Samtidigt eftersträvar denna typ av länder att bli självförsörjande för kritiska produkter vilket försämrar möjligheterna att kontrollera handel med denna typ av materiel. I takt med en ökning av kompetens och produktionskapacitet i utvecklingsländer där lagstiftning inom och efterlevnad av exportkontroll har en lägre prioritet än i västländerna, ökar risken för spridning av kritisk kunskap och materiel till offensiva aktörer.

1.2 Kärnvapen

Kärnvapen har under 2017 haft fortsatt stor betydelse i den internationella politiken. Några exempel på frågor som varit aktuella under det gångna året följer nedan.

Efter det så kallade Nya startavtalet mellan USA och Ryssland 2011 har inga reella öppningar till fortsatta reduktioner av antalet kärnvapenstridsspetsar och vapenbärande förekommit. Detta beror delvis på att arsenalerna i USA och Ryssland nu är nere på nivåer som gör att övriga kärnvapenstaters kärnvapeninnehav behöver vägas in i större utsträckning än tidigare. Samtidigt ser de stater som innehar kärnvapen dessa som en vital komponent i den strategiska avskräckningen, vilket gör det osannolikt att någon av dessa stater kommer att ansluta sig till den konvention om ett totalt kärnvapenförbud som förhandlades under året.

När det gäller såväl *de jure* som *de facto* kärnvapenstater i Asien, dvs. Kina, Indien, Pakistan och Nordkorea, konstateras att förutsättningarna för att inkludera dessa stater i någon form av nedrustning eller rustningskontroll inte har blivit bättre under året. I åtminstone de tre första staterna pågår en utveckling mot effektivare och mer diversifierade kärnvapen. Nordkorea genomförde under 2017 ett kärnladdningsprov – landets såvitt man vet sjätte prov. Laddningsstyrkan, uppskattad till mellan 100 och 200 kiloton, var påtagligt högre än i tidigare prov. Detta är konsistent med att det kan ha rört sig om en fusionsladdning, ”vätebomb”, vilket skulle innebära att Nordkorea tagit ytterligare ett steg i sin kärnvapenutveckling. I kombination med det flertal robotprov som också genomförts, understryker detta att man även fortsättningsvis ser kärnvapenhot som ett användbart påtryckningsmedel gentemot omvärlden.

Med bäring på nedrustning och rustningskontroll i övrigt har de internationella ansträngningarna för att få till stånd ett avtal om förbud mot produktion av fissilt material för kärnvapenändamål, *Fissile Material Cut-off Treaty* (FMCT), fortsatt genom det tekniska diskussionsforumet *Group of Government Experts* (GGE). Provstoppsavtalet *Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty* (CTBT) kom inte nämnvärt närmare ett ikraftträdande, men uppbyggnaden av det globala verifikationssystemet för CTBT har dock fortsatt och mindre än 20 % av mätstationerna återstår att installera.

På icke-spridningsområdet har den tidsbegränsade överenskommelse, *Joint Comprehensive Plan of Action* (JCPoA), som 2015 slöts mellan Iran å ena sidan och ett antal stormakter å den andra, fortlevt utan att några direkta eller allvarliga brott mot avtalet konstaterats. Avtalet avses huvudsakligen gälla det kommande decenniet, och innebär reella begränsningar för Irans deklarerade kärntekniska aktiviteter i utbyte mot att de kärntekniska sanktioner som Iran varit föremål för hävts.

1.3 Biologiska och kemiska vapen

I Syrien har användningen av kemiska stridsmedel fortsatt. Arbetet som "Declaration Assessment Team" (DAT) bedriver med att försöka bringa klarhet i Syriens deklaration har under 2017 inte resulterat i något mer än marginella kompletteringar av deklarationen. Den händelse som gjort mest avtryck under 2017 är den sarinattack som utfördes av Syriska regimen mot Khan Sheikhun den 7:e april. I den efterföljande utredningen av händelsen fastställde Fact Finding Mission (FFM) att sarin använts, och den FN-sanktionerade Joint Investigative Mechanism (JIM) fastställde Syriska regimen ansvar. Ryssland motsatte sig slutsatserna från rapporterna och den metodik missionerna använt sig av vilket kulminerade i att säkerhetsrådet inte kunde enas kring en förlängning av JIM's mandat. JIM's arbete har därmed upphört, något som är mycket oroväckande om nya attacker med kemiska vapen blir aktuella. Politiseringen av debatten i exekutivrådet och under statspartsmötet har fortsatt eskalera, och det blir en allt större utmaning att enas kring skrivningar i slutdokumenten, och närmast omöjligt i de frågor som berör Syrien. Avsaknad av slutrapport vid EC-mötet i juli är ett exempel på detta.

Under 2017 har inga nya länder anslutit sig till Kemvapenkonventionen, men Sydsudan deklarerade under statspartsmötet sin avsikt att ansluta så snart som möjligt. Därmed uppgår antalet medlemsstater fortfarande till 192 och endast fyra länder står utanför konventionen; Egypten, Israel, Nordkorea och Sydsudan. Under 2017 enades också statsparterna om vem av de sju kandidater som ursprungligen kandiderade till GD-posten som får förtroendet, och resultatet blev Spaniens kandidat Fernando Arias som tillträder 25:e juli 2018.

Destruktionen av det till OPCW (organisationen för förbud mot kemiska vapen) deklarerade forna sovjetiska programmet ca 40 000 ton kemiska stridsmedel slutfördes i september 2017. Den enda återstående stora C-vapeninnehavaren USA har destruerat drygt 90 % av ursprungligen 28 000 deklarerade ton och 2023 anges som slutdatum. Därmed har Albanien, Indien, Sydkorea, Libyen, Syrien och Ryssland avslutat destruktionsen av sina tidigare deklarerade innehav och de återstående innehavarna är fortsatt USA och Irak. Med ett år kvar till nästa översynskonferens är OPCW:s framtida roll en fråga som debatterats under hela 2017. Det faktum att destruktionsen av kemiska vapen nu närmar sig sitt slutdatum, medför att frågan om hur OPCW:s resurser ska användas framgent aktualiseras. Ett beslut som lyfter OPCW:s roll i att bekämpa spridning av kemiska vapen till icke-statliga aktörer har också antagits 2017, ett beslut som Ryssland tidigare blockerat då de föredragit att driva frågan inom ramen för Conference of Disarmament (CD) med syfte att skapa en ny konvention mot biologisk och kemisk terrorism. Om detta innebär att Ryssland i fortsättningen väljer att inte driva frågan om en ny konvention är oklart.

Idag finns både civilt och militärt ett stort intresse för att utveckla inkapaciterande² ämnen, primärt avsedda för polisiär användning. Det saknas dock tillgänglig information om pågående program vilket skapat en oro för att sådan verksamhet ska generera nya typer av C-stridsmedel för antagonistiskt bruk. Flera länder har i samband med EC-möten eller CSP även under 2017 anslutit sig till den gruppering som officiellt uttrycker ett avståndstagande till att utveckla eller använda ämnen som påverkar det centrala nervsystemet, även polisiärt.

² Med inkapaciterande avses här ämnen som verkar på centrala nervsystemet, till skillnad från t.ex. tårgaser som oftast går under benämningen RCA (Riot Control Agents).

Under statspartsmötet deklarerade dock Ryssland att de jämställer denna grupp av ämnen med övriga kravallbekämpande ämnen som till exempel tårgas.

Inom Australiengruppen (AG) läggs fortfarande fokus på att medvetandegöra industri och akademi om dubbelanvändningsproblematik. Särskilt arbetet gentemot akademien ses som särskilt viktigt då studenter och gästforskare från andra länder inte är något ovanligt. Ytterligare en strävan och utmaning inom AG-arbetet är att arbeta mer proaktivt än reaktivt när det gäller teknikutveckling. AG genomför också kontinuerliga ”outreach”-aktiviteter till icke-medlemsstater för att sprida kunskap om en effektiv exportkontroll, stödja uppbyggnaden av nationella regelverk på området och försöka förmå viktiga teknikproducerande stater att anamma AG:s exportkontrollregler, där särskilt Indien och Kina ses som viktiga samtalspartners. Indien ansökte om medlemskap under 2017 och beviljades inträde i januari 2018.

Konventionen om förbud mot biologiska vapen och toxinvapen (BTWC) är nu uppe i 180 stycken statsparter. Den stat som senast, i januari 2018, anslöt till BTWC är Palestina. Bland de stater som enbart signerat konventionen återfinns bl.a. Egypten och Syrien. I kretsen av de fåtal stater som står helt utanför konventionen återfinns Israel.

Vid 2016 års översynskonferens för BTWC misslyckades statsparterna med att komma överens om ett program för den intersessionella perioden till 2021 års översynskonferens. Slutdokumentet inkluderade dock att vid det årliga statspartsmötet 2017 återuppta försöken att göra rörande detta. Det var ett stort intresse för statspartsmötet och det presenterade olika förslag på hur ett nytt intersessionellt program skulle kunna se ut. Bland annat föreslogs bildandet av ”öppna arbetsgrupper” för att diskutera specifika frågor. Det kan noteras att ett arbetspapper presenterades gemensamt av Ryssland, Storbritannien och USA, vilket inte har gjorts på mer än 10 år på grund av deras olika syn på BTWC. Efter utdragna förhandlingar i mindre grupper kunde slutligen en kompromiss tas med konsensus. Resultatet inkluderade ett årligt statspartsmöte och årliga möten av expertgrupper. Expertmötena ska mer fokuserat än tidigare diskutera samverkan och assistans, genomgång av utvecklingen inom relevant vetenskap och teknik, nationell implementering av åtaganden som statsparter har, assistans, respons och beredskap för hantering av smittutbrott, samt institutionell förstärkning av BTWC. Noterbart är möjligheten, för första gången sedan 2001, att på expertnivå diskutera rättsligt bindande åtgärder och verifikation, vilket USA slutligen kunde acceptera.

Arbetet för att begränsa och motverka hoten från biologiska vapen kommer fortsättningsvis också att behandlas under globala initiativ för att möta hälsohot (t.ex. ”*Global Health Security Agenda*”) och i verksamheter som bedrivs av internationella organisationer inom hälsoområdet (t.ex. WHO). Ebolautbrottet 2013-2016 och oron för att nya epidemier eller pandemier kan drabba världen har intensifierat arbetet med att diskutera och utveckla globala mekanismer för t.ex. övervaknings- och responssystem och vaccinutveckling. Viktiga frågor är internationella organisationers roller, utrustning och logistik för assistans m.m. Mycket av detta har bäring på BTWC. Sammantaget ger det en fragmenterad bild och en stor utmaning är därför att koordinera och etablera samverkan mellan alla de initiativ och verksamheter som pågår med relevans för en stärkt BTWC.

FN:s Generalsekreterarmekanism för utredning av påstådd användning av biologiska och kemiska vapen (GSM) är fortsatt aktuell och diskuteras inom BTWC, även om mekanismen ligger utanför dess ram. Många utvecklingsländer, men även Ryssland och Kina, ställer sig avvaktande till GSM. Detta är i kontrast till de flesta västländer som är positiva till mekanismen. Framsteg har gjorts för att stärka den biologiska delen av GSM genom att etablera ett fasat utbildnings/träningskoncept för experter och expertkonsulter. Vidare pågår diskussioner om hur tillgång till utrustning och logistik kan säkerställas. Arbetet med att etablera ett laboratorienätverk kopplat till GSM har också gjort framsteg. Det har initierats arbete för att skapa ett ramverk för att rapportera resultat från mikrobiologiska analyser i en utredningskontext och ringtester för analys av prover har påbörjats. I närtid kommer sådana ringtester att fokusera på högupplösande analys av mikrobiella organismers arvsmassa. Laboratorier ingående i ett flertal olika nätverk, inkluderande det nuvarande GSM nätverket,

har bjudits in vilket på sikt kan leda till en förstärkt mekanism genom ett utökad GSM nätverk av laboratorier, både i antal laboratorier och geografisk spridning.

2 Projektvisa beskrivningar av genomförd verksamhet

Viss verksamhet omfattar två projektdelar, ett uppdragsprojekt med fokus att ge direktstöd till UD och ett grundkompetensprojekt där fokus är långsiktig kompetensuppbyggnad inom området, men här redovisas de gemensamt.

2.1 Kärnvapen

2.1.1 Nationellt datacenter, NDC

Avd: CBRN-skydd och säkerhet
Projektid: 2017

2.1.1.1 Behandlade frågor och projektmål

Uppgiften är att bistå UD och övriga intressenter med teknisk kompetens inom området N-verifikation, speciellt verifikation av kärnvapenprov. Basen i verksamheten utgörs av drift och utveckling av det nationella datacentret (NDC) för övervakning av det fullständiga provstoppsavtalet (CTBT). I NDC samlas och analyseras kontinuerligt seismologi- och radionukliddata från det internationella övervakningssystemet (IMS) samt från svenska mätstationer. Verksamheten skall drivas på ett sådant sätt att:

- FOI kan bistå med information för den händelse ett land provar ett kärnvapen,
- Sverige aktivt bidrar till uppbyggnaden av verifikationssystemet för CTBT,
- FOI kan leverera snabba svar på frågor rörande N-verifikation,
- Framkomna resultat skall vara internationellt gångbara.

I projektet ingår också att driva den seismologiska stationen i Hagfors, samt att delta i CTBTO:s arbete i Wien, främst genom arbetsgrupp B (WGB).

2.1.1.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

FOI säkrar nationell kompetens inom området verifikation av kärnvapenprov och andra relaterade händelser som involverar radioaktivitets- och seismologimätningar. Vidare möjliggörs inom projektet ett aktivt deltagande i internationella sammanhang inom området. Genom att aktivt delta i CTBTO:s arbete i Wien, främst inom ramen för WGB, samt i associerade expertgrupper och konferenser, gör projektet att Sverige får en aktiv roll i uppbyggnaden av verifikationsregimen. Resultaten från NDC:s analysarbete, speciellt inom området luftburen radioaktivitet, är efterfrågade av det internationella samfundet liksom av media.

2.1.1.3 Framkomna resultat/slutsatser

Nordkorea har under 2017 genomfört ett underjordiskt kärnvapenprov. NDC har noggrant analyserat tillgängliga data och rapporterat till UD, dels omgående (efterföljande dag), dels löpande vartefter data blivit tillgängliga. Kärnvapenprovet gav tydliga signaler i det seismiska nätverket, men varken Sveriges NDC eller någon annan har (såvitt känt) kunnat knyta några radionuklidobservationer till provsprängningen. NDC har fortlöpande kontakt med motsvarande funktioner i andra länder vad gäller

Inom NDC-projektet har under 2017 ägnats betydande uppmärksamhet åt problemet med statistiskt korrekt beskrivning av den analysprocess som används i tolkningen av framför allt ädelgasdata. Det har visat sig att existerande metoder i vissa fall genererar fler feldetektioner än det statistiskt förväntade 5 %. NDC utvecklar en lösningsmetod som undviker detta problem.

2.1.1.4 Fortsättning och trender inom området

Under 2018 kommer NDC att fortsätta genomföra sina huvuduppgifter på samma sätt som tidigare, inklusive ett aktivt deltagande i uppbyggandet av verifikationsregimen för CTBT. NDC har ambitionen att även under 2018 aktivt delta i NDC-workshops och övningar samt att återuppta utvecklingen av förmågan till sammansatt analys av radionuklid- och seismologidata genom integration av olika verktyg.

2.1.2 Kärnvapenverifikation

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projekttid: 2017

2.1.2.1 Behandlade frågor och projekt mål

Projektets övergripande mål är att upprätthålla och utveckla kompetens och praktisk mätförmåga inom området detektion och identifiering av radioaktiva ädelgaser samt kompetens inom avtalsverifikation för det fullständiga provstoppsavtalet (CTBT) och ett eventuellt framtida Fissile Material Cut-Off Treaty (FMCT).

Under 2017 behandlades följande frågor där projektet:

1. Medverkade, genom stöd till SAUNA projektet, till att SAUNA III prototypens långtidstest samt att produktionsunderlag levererades till leverantör. Det experimentella arbetet med SAUNA-CUBE påbörjades.
2. Deltagande i internationella möten, framförallt med stöd till CTBTO:s verifikationskapacitet.
3. Vidareutvecklade av kalibreringsrutiner för SAUNA systemen.
4. Genomfört en större mätkampanj i Sverige där både xenon och argon i marken detekterades. Argon mättes i proverna genom ett samarbete med universitet i Bern samt Pacific Northwest National Laboratory (PNNL). Detta är en del av arbete med att stödja CTBTO:s verifikationskapacitet för On-Site Inspections (OSI).

2.1.2.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

I samarbete med NDC-projektet, levereras stöd och rådgivning, i tekniska frågor, till UD vid arbete kring kärnvapenprov, CTBT och FMCT. Projektet ger FOI och Sverige en unik position i världen inom ädelgasdetektion då endast ett fåtal länder behärskar denna teknik. FOI utgör genom projektet en potentiell samarbetspartner inom krishantering och beredskap genom möjligheten och kompetensen att detektera och bedöma både kärnvapenprov och kärntekniska olyckor. Det ger Sverige möjlighet att tidigt agera, utifrån egen framtagna information och analys.

2.1.2.3 Framkomna resultat/slutsatser

Driften av SAUNA III prototypen, vilket långtidstestas på FOI, stöds av projektet som en del av utvecklingen av nästa generations SAUNA system. Produktionsunderlaget för SAUNA III lämnades till leverantör, vilka påbörjade konstruktion av en industriell prototyp under 2017. Det är ett sista steg innan systemet finns tillgängligt på marknaden och kan installeras i CTBTO:s mät nätverk. Vidareutvecklingen av mjukvaran till SAUNA III fortsatte under 2017. Arbetet med SAUNA-CUBE, ett mindre billigare system vilket är lämpligt för array nätverk, påbörjades genom att montera ihop den första delen av systemet och testa gas-processen. Alla dessa delar genomfördes inom projektet som stöd till SAUNA projektet.

Rutiner för kalibrering och karaktärisering av de olika typerna av SAUNA system, framförallt Laboratorie- och IMS-system, slutfördes och publicerades i samarbete med ett CTBT finansierat projekt. Rutinerna är ett steg i att standardisera systemen och kvantifiera alla osäkerheter. Kalibrering av laboratoriesystemets gasprocess har påbörjats användandes

de nya rutinerna. Systemet har under året använts för deltagande i två jämförelsemätningar mellan CTBTO relaterade laboratorier. FOI deltar i dessa jämförelsemätningar som en expertpartner där syftet är att stödja CTBTO:s kvalitetsarbete inom detektion av ädelgaser.

En större experimentell studie av, i mark, naturligt producerat xenon och argon i närområdet av Kumla genomfördes under två veckor hösten 2017. Projektet genomfördes som ett samarbete mellan FOI, universitetet i Bern samt Pacific Northwest National Laboratory (PNNL). Fältkampanjen genomfördes med personal från FOI, med egenutvecklad insamlingsutrustning för att effektivisera och förbättra provtagningen samt med utrustning från PNNL. Studien är ett led i det långsiktiga arbetet att karaktärisera och förstå den naturliga bakgrunden av xenon och argon i markgas. Det arbetet tillsammans med utvecklingen av mätutrustning och procedurer för provtagning av ädelgas i fält genomförs som ett stöd för OSI.

Flertalet bidrag har framförts på tre vetenskapliga och tekniska konferenser under året för att stödja CTBT samt att bibehålla en hög kunskapsnivå inom området N-verifikation.

2.1.2.4 Fortsättning och trender inom området

Under 2018 ska den första prototypen för SAUNA-CUBE tas fram. Det är ett av de första stegen i ett nytt koncept för ädelgasdetektion där flera mindre billigare system sätts ut i lokala nätverk (en array) vilket leder till bättre detektionskapacitet för hela det globala nätverket.

Det långsiktiga arbetet med stöd för OSI, med inriktning på att förbättra markgasmätningar av radioxenon både vad gäller förståelse av den naturliga bakgrunden, teknik och rutiner kommer att fortsätta med markgaskampanjer samt vidare utveckling av teknik och utrustning. Detta arbete kommer att bedrivas både i egen regi, som ett samarbete med internationella partners samt som direkt stöd till CTBT. OSI-sektionen på CTBT har påbörjat nästa cykel i utbildning av inspektörer och vidareutveckling av utrustning för att bättre passa deras behov.

För att förbättra och säkra datakvaliteten från xenon systemen kommer arbetet med att karaktärisera processerna och kalibreringsrutinerna fortgå. En del av att detta är att säkerställa dataformat och export av data från FOI:s laboratoriesystem in i vårt nationella datacenter (NDC).

Upprustningen av vår egen analysförmåga kommer att fortsätta och fokus kommer att ligga på utveckling av mjukvara och rutiner för att förbättra användandet av systemen.

2.1.3 Utveckling av nästa generations SAUNA-system

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projekttid: 2017

2.1.3.1 Behandlade frågor och projektmål

I händelse av ett underjordiskt kärnvapenprov är det mycket troligt att detektion av radioxenon i atmosfären är det enda beviset för att explosionen var av nukleär natur. Detektionstekniken är således central för verifikation av det fullständiga provstoppsavtalet (CTBT), speciellt med tanke på att ett underjordiskt prov är det troligaste scenariot i det fall en aktör försöker dölja ett prov. Sverige har en ledande position inom detta forskningsområde. Det av FOI utvecklade detektionssystemet SAUNA finns idag installerat på mer än 30 platser världen över, varav hälften används i det internationella övervakningssystemet för det fullständiga provstoppsavtalet (CTBT).

Målet är att utveckla nästa generations xenonsystem. Utvecklingen skall ske i två steg:

- 1) Utveckling av SAUNA III - en omfattande uppgradering av nuvarande system (SAUNA II). Uppgraderingen kommer att innebära en väsentligt ökad prestanda. En prototyp stod färdig Q4 2016.

- 2) Utveckling av ett nytt mätkoncept. En prototyp skall stå färdig Q4 2018.

2.1.3.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Verksamheten leder till att FOI kan leverera bedömningar av hög kvalitet till UD och andra (exempelvis CTBTO) på kärnvapenområdet. Vidare är projektet en del i en av CTBTO efterfrågad svensk strategi för hur SAUNA även fortsättningsvis skall hålla en hög kvalitet, och på så sätt fortsätta att aktivt bidra till uppbyggnaden av provstoppsavtalets verifikationsregim. SAUNA III-projektet presenterades under året på ett möte med CTBTO i Wien. Det nya mätkonceptet, benämnt SAUNA-CUBE, presenterades genom att ett svenskt papper lades fram under arbetsgrupp B:s möte i Wien i augusti 2016.

2.1.3.3 Framkomna resultat/slutsatser

Under hela 2017 har SAUNA III – prototypen producerat mätningar av Stockholmsluften, parallellt med SAUNA II - systemet som är installerat på IMS-stationen SEX63 i Kista. Överensstämmelsen mellan systemen är mycket god, och SAUNA III – prototypen uppfyller kravspecifikationen. Parallellt med detta har viss utveckling av mjukvara till systemet skett. Arbetet med en labb-prototyp av SAUNA-CUBE påbörjades under året. Hittills framkomna resultat visar att konceptet kommer att fungera som planerat.

2.1.3.4 Fortsättning och trender inom området

Arbetet kommer under 2018 att fokusera på att färdigställa en första prototyp för SAUNA-CUBE på TRL-4 nivå. Dessutom kommer arbetet med mjukvara för SAUNA III att färdigställas.

2.1.4 Nedrustning och icke-spridning - Kärnvapen

Avd: CBRN-skydd och säkerhet
Projektid: 2017

2.1.4.1 Behandlade frågor och projektmål

Målet med verksamheten är att ge tekniskt expertstöd till UD i frågor gällande spridnings- och nedrustningsfrågor avseende kärnvapen. Projektet innehåller en uppdragsdel och en grundkompetensdel, där grundkompetensdelen utformas för att bibehålla och utveckla det tekniska stödet även på längre sikt. Arbetet under år 2017 kan i övergripande termer delas in i följande delområden:

- 1) Fortsatt arbete inom nedrustningsverifikation, genom dels ett bilateralt tekniskt samarbete med en kärnvapenstat där detektion av kärnvapenrelevanta explosivämnen studeras, dels ett fyrpartssamarbete med två kärnvapenstater och en annan icke-kärnvapenstat och dels som medordförande i den tekniska arbetsgruppen inom det US-ledda multilaterala initiativet *International Partnership for Nuclear Disarmament Verification* (IPNDV). Inom fyrpartssamarbetet genomfördes i oktober en praktisk övning där olika teknologier och procedurer för verifikation av nedrustning av kärnvapen testades.
- 2) Bevakning, analys och rapportering av utvecklingen i riskländer (särskilt Nordkorea och Iran) med avseende på kärnvapenrelaterad teknologi och kompetens, inklusive fristående teknikstudier av relevans för detta ämne.
- 3) Deltagande vid förhandlingarna i FN av ett avtal för kärnvapenförbud.
- 4) Internationellt exportkontrollarbete genom aktivt deltagande inom exportkontrollregimen Nuclear Suppliers Group (NSG), särskilt med avseende på NSG:s tekniska arbetsgrupp TEM där det svenska ordförandeskapet tillhandahålls genom projektet.

2.1.4.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Sverige har en stark profil med ett relativt sett stort internationellt inflytande i nedrustnings- och icke-spridningsfrågor och ses som en trovärdig part i avtalsförhandlingar på området. Tekniskt expertarbete med bäring på nedrustning av kärnvapen bidrar till att stärka Sveriges konstruktiva och konkreta roll inom kärnvapennedrustning; projektets syfte är att vara en pusselbit i detta arbete.

Expertutlåtanden om kärnteknisk verksamhet och möjliga kopplingar till utveckling av kärnvapen i både icke-kärnvapenstater och kärnvapenstater utgör underlag för Sveriges uppfattning om spridningsrisker, stärker möjligheten för Sverige att fatta nationella, oberoende beslut och att bidra till lämpliga internationella åtgärder.

Deltagande med expertkompetens i det internationella exportkontrollarbetet inom exportkontrollregimer som NSG bidrar ytterligare till Sveriges anseende och trovärdighet på området icke-spridning, samtidigt som det bidrar till FOI:s kontaktytor med internationella experter och egen kunskapsuppbyggnad – vilket även används i andra relevanta sammanhang.

2.1.4.3 Framkomna resultat/slutsatser

Under år 2017 fördjupades arbetet inom nedrustningsverifikation, framförallt genom fyrpartssamarbetet där en praktisk övning av delar av en möjlig nedrustningsprocess simulerades under fyra dagar. Cirka 40 personer från de fyra medverkande staterna deltog i övningen, där såväl en mängd teknologisk utrustning som inspektionsprocedurer utvärderades. Övningen föll väl ut och det fortsatta samarbetet kommer att dra nytta av slutsatserna från övningen.

I det multilaterala initiativet IPNDV ingår ca 25 stater, och samtliga erkända kärnvapenstater deltog i någon form under de tre möten som arrangerades under år 2017 (i Berlin, Genève och Buenos Aires). Vid det senaste mötet avslutades den första fasen av arbetet, vilket har fokuserat på själva demonteringsfasen av kärnvapennedrustningen. Resultaten har publicerats som en s.k. *infographic*, se www.ipndv.org/learn/dismantlement-interactive/.

Utöver de två ovan nämnda verksamheterna har också det bilaterala samarbetet med en kärnvapenstat inom nedrustningsverifikation – mer specifikt detektion av kärnvapenrelevanta explosivämnen - genomfört ytterligare experimentella försök under 2017, bl.a. har explosivämnena RDX och HMX karakteriserats. Apparaturen har införskaffats av samarbetspartnern medan själva explosivämnena kommer från, och experimenten utförs på, FOI.

Inom kärnvapennedrustning har vi inom projektet slutligen också deltagit i det svenska förberedelsearbetet till förhandlingarna om ett förbud mot kärnvapen, samt deltagit under dessa förhandlingar (en vecka under våren och tre veckor under sommaren 2017) med ett särskilt ansvar för avtalsfrågorna kring verifikation.

Vad gäller bevakning, analys och rapportering av utvecklingen i riskländer så har framförallt Nordkoreas kärntekniska program varit i fokus under året, och i viss mån även Iranska förehavanden. Studierna av riskländer sker delvis i samarbete med andra myndigheter.

Under året har vi också deltagit i ett flertal internationella möten som tekniskt expertstöd. Exempelvis är, som tidigare nämnts, Sverige (inom ramen för detta projekt) ordförande för den tekniska arbetsgruppen TEM i exportkontrollregimen NSG.

Vidare har ett antal memon och rapporter delgivits UD. Till yttermera visso kan adderas andra specifika, mindre omfattande frågor från UD, som besvarats direkt medelst epost eller telefon.

En viktig aspekt är det nära samarbete projektet bedriver med andra verksamheter inom UD-stödet, speciellt projektet Kärnladdningsfysik, liksom med andra relevanta myndigheter inom icke-spridningsområdet. Detta samarbete syftar till att förse Regeringskansliet i

allmänhet, och UD i synnerhet, med information som genom dessa samarbeten får en högre kvalitet.

2.1.4.4 Fortsättning och trender inom området

Såvitt FOI kan bedöma förefaller både kärnvapennedrustning och ickespridning komma att fortsätta stå relativt högt upp på den internationella dagordningen. Beträffande projektets arbete tror vi att det redan goda samarbetet med UD och övriga berörda myndigheter kommer att fortsätta och fördjupas ytterligare under 2018.

2.1.5 Kärnladdningsfysik

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projekttid: 2017

2.1.5.1 Behandlade frågor och projektmål

Projektet behandlar kärnvapenfrågor ur ett tekniskt perspektiv, i avsikt att förvalta och utveckla den oberoende kompetens som finns inom området i Sverige idag. Huvudsyftet med detta är att, i den mån så är möjligt, bistå Sveriges övriga nationella kompetens inom hot-, nedrustnings- och icke-spridningsfrågor när kunskap rörande kärnladdningar efterfrågas.

Kunskapen på området kommer till användning inom frågor rörande nya kärnvapenaktörer, och spridningsrisker förknippade med dessa, såväl som frågor rörande vidareutveckling av arsenaler inom de av icke-spridningsavtalet erkända kärnvapenstaterna; till dessa kommer frågor som berör utvecklingen hos *de-facto* kärnvapenstater som inte omnämns i ickespridningsavtalet men som besitter och eventuellt vidareutvecklar en befintlig kärnvapenarsenal.

2.1.5.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Kunskapsspridning sker huvudsakligen till andra projekt, och kommer via dessa projekts rapportering kunden till del. Direkt tillämpning mot UD sker endast i de fall där framkomna resultat har direkt bäring på relevanta frågor i närtid.

2.1.5.3 Framkomna resultat/slutsatser

Under året har en flera tekniska aspekter analyserats som i förlängningen tros komma att ge förbättrad bedömningsförmåga. En flerårig analys av nya frågor relaterade till vertikal spridning har avslutats och resulterade i en ökad förståelse för flera viktiga faktorer. Vidare har arbetet med verkan vidareutvecklats och förfinats. Även här har viktiga aspekter analyserats som förbättrar förståelsen generellt. Flera aspekter av årets arbete har kunnat avtappas i samband med analys av Nordkoreas fortsatta utveckling av sitt kärnvapenprogram.

2.1.5.4 Fortsättning och trender inom området

Projektet planeras fortsätta, och kommer därmed fortsatt att följa de för projektet relevanta trenderna inom öppen forskning som kan hjälpa Sveriges regering att tillsammans med de inom området aktiva experterna verka för att förverkliga Sveriges nedrustnings- och icke-spridningssträvanden.

2.2 Biologiska vapen

2.2.1 Nedrustning och icke-spridning – Biologiska vapen

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projekttid: 2017

2.2.1.1 Behandlade frågor och projektmål

Syftet är att ge UD tekniskt stöd inför och under möten relaterade till B-vapenkonventionen (BTWC) och Australiengruppen (AG) samt efter behov *ad hoc*-stöd. Projektet ska även sammanställa FOI:s bidrag till årliga svenska *Confidence Building Measures* (CBM:s).

Det finns en ambition att öka kunskapen hos såväl den FOI personal som agerar som experter, som hos berörd personal på UD avseende främst tekniska aspekter vad gäller biologiska vapen, BTWC och AG.

För att säkra långsiktigt kompetensförsörjning inom området, samt kontinuerligt vidareutveckla det stöd FOI ger, följs de vetenskapliga och tekniska framstegen som kan kopplas till arbetet inom BTWC och AG. Ytterligare en viktig aspekt är att följa den internationella debatten associerad med BTWC och AG för att identifiera nya frågeställningar som behöver belysas. I den mån uppkomna frågeställningar hanteras inom andra verksamheter vid FOI inhämtas kunskap från dessa.

2.2.1.2 Nyta/effekter och kunskapsspridning

Verksamheten bidrar till att Sverige kan vara en aktiv aktör inom nedrustnings- och ickespridnings-frågor vad gäller biologiska ämnen och relaterade tekniker. UD får ett kompetent tekniskt expertstöd inför, under och efter BTWC och AG-möten, stöd i samband med inlämnandet av Sveriges CBM:s samt en uppdaterad samtalspartner med långvarig erfarenhet av arbete för B-nedrustning och ickespridning. Exempel på bidrag är underlag till rapporter från BTWC expert- och statspartsmöten och Australiengruppens expert- och plenarmöten, samt av UD efterfrågade analyser av andra staters inlämnade s.k. arbetspapper.

Verksamheten i projektet bidrar även till att långsiktigt säkra FOI:s tekniska stöd till UD. Detta sker bland annat genom att identifiera ämnesområden av möjlig framtida relevans för BTWC och AG och genomföra fördjupad analys av dessa.

Den teknikrelaterade kompetens som byggs upp i projektet kommer även att kunna bidra till den nationella civila beredskapen inom B-området genom att i samverkan med relevanta myndigheter genomföra hotbedömningar och riskanalyser.

2.2.1.3 Framkomna resultat/slutsatser

Fokus för projektet under 2017 har varit att stötta UD inför och under BTWC:s statspartsmöte. Projektet deltog vid en internationell konferens, *Global Biosecurity Challenges: Problems and Solutions*, som arrangerats av Ryssland som förberedelse för de kommande diskussionerna under statspartsmötet (en reserapport producerades och tillställdes UD). Inför statspartsmötet inkluderade även FOI:s stöd bl.a. en sammanställning av ett nationellt bidrag till ett arbetspapper³. Vidare, lämnade FOI kommentarer på ett arbetspapper som tagits fram av USA, Storbritannien och Ryssland rörande ett förslag till intersessionell process 2018-2020. Den årliga nationella CBMs⁴ har också sammanställts genom FOI:s försorg.

FOI har dessutom gett stöd och/eller deltagit vid flera möten och konferenser under 2017. Här kan nämnas Wilton Park konferensen *Responding to deliberate biological release: the requirements for effective, coordinated international action*, workshopen *Assessing the Security Implications of Genome Editing Technology* (arrangerad av InterAcademy Partnership (IAP), European Academies Science Advisory Council (EASAC), US National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM), och German National Academy of Sciences Leopoldina) och konferensen *3rd International Conference on Systems and Synthetic Biology* arrangerad av ConferenceSeries Ltd International Conferences.

³ Nationellt bidrag till "International Activities of Global Partnership Member Countries related to Article X of the Biological and Toxin Weapons Convention" (BWC/MSP/2017/WP.17).

⁴ Confidence-Building Measures 2017,
[https://www.unog.ch/80256EDD006B8954/\(httpAssets\)/046B3B8D7F5E7DF1C12581140056352A/\\$file/BWC_CBM_2017_Sweden.pdf](https://www.unog.ch/80256EDD006B8954/(httpAssets)/046B3B8D7F5E7DF1C12581140056352A/$file/BWC_CBM_2017_Sweden.pdf)

Vidare har stöd givits till UD-NIS genom att ge ett underlag rörande BC-konvergens inför Globala Partnerskapets (GP) möte i februari 2017. Projektet var representerat vid GP-Biosecurity Working Group (GP-BSWG) mötet i november 2017 och gav en presentation, *The GP & Dual Use Research of Concern (DURC)*. I samband med detta deltog man även vid det elfte styrgruppsmötet för Crisis Management Centre for Animal Health (CMC-AH), FAO och vid två studiebesök (FAO och National Institute for the Infectious Diseases Lazzaro Spallanzani).

Medverkan vid en av UD arrangerad nationell briefing rörande Global Health Security Agenda (GHSa) och gav en presentation, *Nationell förmåga – mikrobiell forensik* har skett under året.

Två möten inom Australiengruppen har genomförts där FOI deltagit med expertkunnande⁵. Bland annat har FOI tagit ställning till och gjort bedömningar av förslag på förändringar vad gäller listor och text för exportkontroll som utarbetas genom AG:s verksamhet. FOI har granskat de ansökningar om AG-medlemskap som inkommit under året och lämnat synpunkter därom till UD-NIS. Dessutom har FOI bistått ISP med synpunkter på EU-kommissionens utkast på ny PDA-förordning.

Olika underlag, memon och presentationer har kontinuerligt producerats inom projektet. Ett memo kring ett möjligt återskapande av smittkoppsviruset⁶ har färdigställts och en genomlysning av svensk ambitionsnivå för CBM i relation till andra europeiska länders har påbörjats inför 2018. Vidare har olika teman tagits upp under året inkluderande CRISPR-Cas9 som ett nytt revolutionerande verktyg för att specifikt förändra DNA/RNA, trender inom vaccinutveckling, övervakning av s.k. *emerging infectious diseases*, samt exportkontroll med fokus på vetenskaplig information och kunskap. Omvärldsanalys i form av diskussioner och s.k. Journal Clubs genomförs regelbundet.

2.2.1.4 Fortsättning och trender inom området

De två projekten inom området kommer fortsatt att stödja UD-NIS som experter i tekniska frågor kopplade till BTWC- och AG-arbetet och andra internationella åtaganden. Vid statspartsmötet 2017 kunde statsparterna enas om en ny utökad intersessionell process bestående av fem expertmöten med olika fokus om totalt 8 dagar och ett statspartsmöte om 4 dagar. BTWC-relaterade frågor kommer även att tas upp i andra fora som GHSa, GP, 1540 kommittén m.fl. vilket sammantaget innebär att FOI:s tekniska stöd kan de kommande åren behövas i större utsträckning än under tidigare år.

Ambitionen är att ligga i framkant vad gäller expertis kring vetenskapliga och tekniska frågor kopplade till BTWC och AG-arbetet. Detta är en växande utmaning utifrån den accelererande utveckling som sker inom livsvetenskapsområdet globalt. Även BTWC-arbetets inriktning till att beakta hela det biologiska riskspektrumet från avsiktlig smitta till naturliga utbrott gör att spännvidden av frågor som hanteras i projektet ökar. Här finns en strävan att ha beredskap att snabbt kunna sätta sig in i nya frågeställningar, vilket kräver flexibilitet och förmåga till omprioriteringar.

2.2.2 B-verifikation

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projekttid: 2017

⁵ FOI Memo H1821, "Minnesanteckningar från Australiengruppens intersessionella möte februari 2017, Buenos Aires, Argentina", Susanne Börjegen och Per Wikström och FOI Memo under bearbetning.

"Minnesanteckningar från Australiengruppens plenarmöte juni 2017, Paris, Frankrike", Rikard Norlin och Per Wikström.

⁶ FOI Memo 6117, september 2017, "Smittkoppor- Återskapandet av ett utrotat virus", Göran Bucht och Elisabet Frithz.

2.2.2.1 Behandlade frågor och projektmål

Det övergripande syftet är att upprätthålla och säkerställa den oberoende operativa mikrobiella forensiska förmågan att verifiera anklagelser om otillåten användning av biologiska vapen inom ramen för BTWC, för att kunna bedöma vilka möjligheter och begränsningar som finns med olika metoder för verifikation. Projektets målsättning är att utveckla kompetens och metoder för att kunna särskilja påstådd (avsiktlig) spridning av smittämnen från naturlig (oavsiktlig) spridning av smittämnen samt kunna koppla resultaten till ett juridiskt bevisvärde. Detta kräver att den snabba teknikutvecklingen inom området noga följs och att metoder utvecklas samt att ny kunskap genereras i projekten.

2.2.2.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Kompetens utvecklas för att tekniskt bedöma anklagelser om avsiktlig användning av biologiska vapen (verifikation). Med detta följer en ökad förmåga att särskilja avsiktlig spridning av smittämnen från naturliga smittutbrott. Det innebär också att förmåga byggs för att kunna bedöma tekniker för att verifiera illegitim användning av biologiska vapen. Kompetensen kan sedan användas för att bistå och förklara för UD vilka begränsningar och möjligheter som avtalsdiskussioner och avtalstexter innebär och hur man kan verifiera eller inte verifiera att avtalen följs. Långsiktigt byggs en oberoende operativ förmåga att analysera prover inom ramen för BTWC och FN:s generalsekreterarmekanism (UNSGM). Utvecklingen av FOI:s oberoende operativa mikrobiella forensiska förmåga stöds till stor del av de av Försvarsdepartementets finansierade FOI-projekten Metoder för operativt stöd B och Teknikutveckling B samt externa projekt.

2.2.2.3 Framkomna resultat

FN:s Generalsekreterarmekanism för utredning av påstådd användning av biologiska och kemiska vapen (GSM) är fortsatt aktuell och diskuteras inom BTWC, även om initiativet ligger utanför dess ram. Arbetet med att etablera ett laboratorienätverk kopplat till GSM har gjort framsteg under 2017. I början av 2017 var frågan om Sveriges roll och ambition i uppbyggnaden av ett UNSGM designerat laboratorienätverk för virus, toxiner och bakterier aktuell. FOI och UD i koordinering med UNODA hade då genomfört två internationella workshops (Stockholm 2015 och Umeå 2016) för att formera nätverket. Vid 8:e översynskonferensen för BTWC i november 2016 diskuterade UK, USA, Schweiz och Sverige möjligheten att börja med ringtester (*confidence-building exercises*) för nätverket för att kvalitetssäkra analyserna och kartlägga kompetenser. I januari 2017 stod så USA och Sverige i begrepp att utforma ett förslag till ringtest på biologiska data i kontext av en UNSGM utredning. FOI utarbetade ett grundförslag till ett ringtest tillsammans med USA. Vid Schweiz tredje workshop i juni bildades tre arbetsgrupper (bakteriologi, virologi, toxiner). Detta förslag lades fram av Sverige och USA i virologigruppen. Via en vid mötet närvarande representant för EU-projektet COMPARE knöts kontakt med Danska Tekniska Universitetet som tidigare anordnat ringtester för bl a Global microbial identifiers (GMI), WHO collaborative centers och EU laboratorium. DTU sökte medel och erhöll finansiering för att utföra ringtester 2018-2019 fokuserande på att bearbeta frågan om avsiktligt eller naturligt sjukdomsutbrott genom bioinformatisk analys av data från sekvensering av allt DNA i ett prov. I ansökningsförfarandet om medel för ringtest, stöttade FOI DTU med att finslipa tidigare grundförslag. FOI stöttade därefter DTU i arbetet med att utforma inbjudan till deltagande laboratorium i hela världen. DTU i koordinering med FOI och UNODA har för dessa ringtester bjudit in laboratorier både i det existerande GSM nätverket och i DTU:s nätverk. I skrivande stund har 74 laboratorier med god geografisk täckning i världen anmält intresse för ringtestet som består av tre delar under 2018-2019.

Detta kan på sikt leda till en utökad GSM roster för laboratorier, både i antal och geografisk spridning.

Bakteriologigruppen som bildades vid Schweiz workshop, ledd av Robert Koch Institutet i Tyskland, hade en workshop i Berlin angående ett förslag till ett scoringsystem för metoder och analyser vid detektion och karakterisering av b-agens. Gruppen koordinerade även ett

ringtest för analys av prover. Fokus var även här frågeställningen om det fiktiva sjukdomsutbrottet var avsiktligt eller naturligt och *inte* identifiering av patogenen som är den vanliga frågeställningen i andra ringtest. FOI deltog framgångsrikt vid både workshop och ringtest.

Ett juridiskt hållbart rapporteringssystem för mikrobiologiska analyser av biologiska vapen finns inte idag. FOI verkar aktivt för att utveckla gemensamma ramverk för att rapportera resultat från mikrobiologiska analyser i en UNSGM-utredningskontext tillsammans med Nationellt Forensiskt Centrum i Linköping och Netherlands Forensic Institute (NFI). Detta görs genom att översätta ett vedertaget system för kommunikation av analyser till rättegångsprocesser, där fingeravtryck, skoavtryck eller människo-DNA matchas mot databaser och analysresultat, till ett nytt system, baserat på statistiska modeller för hur mikroorganismer sprider och förökar sig. Detta nya system utvärderar hypoteser mot varandra, typiska för mikrobiella forensiska undersökningar som exempelvis om olaglig användning av B-vapen har ägt rum, eller om ett prov med patogena bakterier har tillverkats i ett specifikt laboratorium alternativt om det kommer ifrån den lokala miljön (vilket tyder på olyckshändelse/naturligt utbrott). Denna egenskap är till stor fördel i en utredning, eftersom det oavsett vilket av de oräkneligt antal händelser för olaglig användning av biologiska vapen som inträffat, så går det att beräkna ett resultatvärde som är gångbart vid en eventuell juridisk rättegång. I detta delprojekt så har källspårning och attribuering av bakteriestammar till olika odlingskällor undersökts, för att kunna avgöra vart en bakteriepopulation har blivit uppodlad och beräkna resultatvärden. Med hjälp av genetiska skillnader mellan uppodlade populationer, s.k. mutationsprofiler, kan sannolikheter för olika ursprungskällor beräknas. Detta arbete har presenterats på två stora EU-möten i Barcelona och i Bryssel och för närvarande arbetar projektet med att publicera metoden. Projektet samarbetar med forskare från NFC (Nationella Forensiska Centrum) och NFI (Nederländska forensiska institutet).

En avgörande faktor i en eventuell UNSGM-utredning är att spåra provets ursprung och avgöra om det är naturligt förekommande eller inte. För att göra detta krävs bland annat djup teknisk kunskap. En viktig hörnsten i B-verifikationsprojektets verksamhet är att följa och implementera teknikutveckling inom DNA-sekvensering. Kompetensutveckling har skett med ett fortsatt fokus på sekvenseringstekniker, med två tydliga huvudfokus: amplikon- och helgenomsekvensering. Metodutveckling inom amplikonsekvensering, där DNA från hela mikrobiella artsamhällen kan avkodas och tolkas och användas som en högupplösande profil för ett enskilt prov, har framgångsrikt bedrivits. Ramverket för källspårning, har vidareutvecklats, där detta ramverk kan utnyttjas för att knyta en fysisk källa till en otillåten kontaminering av ett dricksvattensystem eller spåra på vilket laboratorium ett manipulerat prov har tillverkats. Till exempel har avloppsvatten och vildfågel fekaler identifierats som föroreningskällor i ett verkligt fall av kontamination av miljövatten i en kommun i Sverige. Dessa resultat utmynnade i en FOI-rapport, ett FOI-memo som presenterades för ansvariga myndighetspersoner på plats i den drabbade kommunen. Vidareutveckling av ramverket innefattar också undersökningar på hur olika uppsättningar av referensprover påverkar källspårningsresultatet, där en felaktig uppsättning kan rendera i falska detektioner och missleda saneringsförsök av utpekad källa.

En viktig del inom fältet källspårningsteknik med amplikonsekvensering är att öka upplösningen i data för att kunna dra noggrannare slutsatser om ursprung till kontaminationer och minska risken för falska detektioner. För att kunna identifiera mikroorganismer på artnivå, så har projektet analyserat kontaminerade vattenprover genom att sekvensera hela 16S genen, som är universellt närvarande för bakterier, med MinION-tekniken och jämfört erhållna resultat med ordinarie amplikon-metod (dvs. V4 regionen på 16S). En annan intressant metod som bygger på en alternativ del av 16S, den s.k. AllBac-regionen, har vidare undersökts i projektet under 2017. Denna region är mer specifik för en viss typ av bakterier som typiskt finns överrepresenterade vid fekala kontaminationer och är en intressant möjlighet för att utveckla källspårningsarbetet. Denna metod har testats på spädningsserier, där vatten har spikats med fekaler, med gott resultat.

För maximal upplösning av bakteriella populationer på art, eller till och med ner på stamnivå, så har den s.k. shotgun-sekvenseringstekniken testats på olika vatten. I denna teknik sekvenseras allt DNA i provet, inte bara specifika regioner som i fallet med amplikontekniken. I vattenproverna kunde även virus, och parasiter identifieras tillsammans med bakterier, vilket öppnar upp för möjligheten att utföra andra typer av riskbedömningar.

Frågan om införande av kvalitetssäkringssystem, t. ex. ISO17025, har också diskuterats under året, både under de internationella mötena och internt på FOI. Många beredskapslaboratorier har redan denna standard på grund av hög genomströmning av prover. Det är dock få som har forensisk standard. Slutsats saknas och frågan hänger fortfarande i luften.

2.2.2.4 Fortsättning och trender inom området

Förberedande arbete för att delta i DTU:s ringtest samt genomförande av ringtestet kommer att vara en viktig del i B-verifikationsprojektet under 2018-19. Grundkompetensdelen i förberedelserna och uppdragsdelen i genomförandet. FOI ska också stötta DTU med design och testning av ringtestet innan det går ut till alla laboratorier. Dessa personer är då inte med i det skarpa ringtestet. Uppdragsprojektet kommer även fortsatt att ha en aktivitet för kvalitetssäkring för bioinformatiska analyspipelines.

I förberedelserna ingår att förbättra förmågan att källspåra. Sekvenseringstekniker av hela arvsmassan för en organism (genom) eller all arvsmassa i ett prov (metagenom) har revolutionerat möjligheterna till att säkra släktskapsbestämningar. Utvecklingen av hur de senaste sekvenseringsteknikerna skall användas för analys av bakterier och okända prover kommer att fortsätta under nästa år. Det sker genom att arbeta med de nya teknikerna PacBio och MinION och genom att tillämpa de pålitliga Illumina MiSeq och HiSeq teknikerna, som är de mest använda sekvenseringsplattformarna, men även genom att förbättra statistiska metoder för analys och spårning av okända mixade prover. Dessutom kommer ytterligare stammar och miljöprover att sekvenseras för en mer fullständig kartläggning av den naturliga bakgrunden. Inom bevisvärdering kommer projektet fortsätta utvecklingen med att spåra genomsekvenser till uppodlingslab. FOI kommer även att arbeta vidare med tekniker för källspårning under det kommande året och göra en omfattande studie hur dessa tekniker ökar vår källspårningsförmåga. Vi bedömer att både den tekniska kompetensen hos projektets personal samt den operativa förmågan att kunna ta emot och analysera okända prover har ökat avsevärt. Alla dessa aktiviteter syftar till att få en ännu mer kraftfull källspårningsförmåga och för att kunna bygga upp kompetens kring den nya tidens sekvenseringstekniker och deras möjligheter och begränsningar för verifikation.

Det EU/EDA -finansierade projektet B2Forensics startades under 2016 med inriktning mot metagenomik, där FOI har en framträdande roll. Inom detta projekt genereras intressant data som kommer verifikationsprojektet till nytta, t.ex. att jämföra amplikon och den s.k. shotgun sekvenseringstekniken. Även aktiviteter inom Nationella Forensiska CBRNE-nätverket, där bland annat polisens Nationella Forensiska Centrum (NFC) ingår, kommer fortsättningsvis vara projektets verksamhet till nytta. Här kommer vikten att ligga på att vidareutveckla metoder för att beräkna juridiska bevisvärden vilket FOI har jobbat med under 2017. Detta ger oss ökade möjligheter att förstå vilka krav som måste ställas på laboratorier och metoder för att kunna påvisa biologiska brott, vilket är analogt med tänkandet kring verifiering av brott mot BTWC.

2.2.3 Virologisk kunskapsutveckling

Avd: CBRN-skydd och säkerhet

Projekttid: 2017

2.2.3.1 Behandlade frågor och projektmål

Det övergripande målet är att förstå och bevaka virologisk kunskapsutveckling, samt att bedöma risk och effekter av smitta från virus som är att betrakta som potentiella B-agens.

Det är också viktigt att följa kunskapsområdet syntetisk biologi som omfattar virus som kan framställas och tillföras nya egenskaper, både ur ett vetenskapligt och ur ett biosäkerhetsperspektiv.

2.2.3.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Verksamheten inom projektet *virologisk kunskapsutveckling* syftar till att förvärva, bevara och bevaka virologisk kunskap inom kompetensområdet virus vid FOI, främst genom litteraturbevakning och deltagande i internationella möten/samarbeten/konferenser, och därigenom stödja UD i tekniska frågor som rör virologiska frågeställningar. Att följa och internt avrapportera nationell och internationell forskningsverksamhet (omvärldsbevakning) är en central biosäkerhetsfråga. En god kunskap inom detta kompetensområde behövs för att se, förstå och bedöma också antagonistiska aspekter inom virusforskningen. Virologisk kunskap är efterfrågat i både interna och externa projekt.

Resultatet av aktiviteterna inom projektet används främst som expertkompetens för andra projekt samt vid levereras till UD i form av bedömningar, memos, rapporter och/eller vetenskapliga publikationer. Extern nytta av denna kompetens har, förutom av UD, också efterfrågats vid deltagande i biosecurity-möten, EU-projekt, MSB-finansierade projekt och i forskningssamarbeten med svenska/utländska myndigheter och universitet/högskola.

2.2.3.3 Framkomna resultat

FOI har under 2017 deltagit aktivt med presentationer vid tre konferenser inom och utomlands (varav 2 orala presentationer). Dessutom med ett uppskattat bidrag till UD i form av ett memo om syntetisk framställning av Horsepoxvirus, en nära släkting till smittkoppsvirus (FOI memo 6117). Memot syftar till att förstå den bakomliggande tekniken, dess konsekvenser samt risker ur ett biosäkerhetsperspektiv. FOI har också aktivt medverkat i EU-projektet PANDEM som avslutades under våren 2017. FOI's medverkan mynnade ut i 2 PANDEM-rapporter (Threat analysis and scenarios och Review of global and EU initiatives and research projects). FOI har också medverkat i ett EU-projekt (EbolaMoDrad; via MSB 2:4, ref AliMir 40135) genom att framställa reagenser för snabbdiagnostik mot Ebola (FOI-554). Under året har också FOI medverkat, på bästa sätt, i en andra virologisk "ringtest" inom EU-projektet EMERGE som denna gång omfattade identifiering av 12 okända prover.

En vetenskapligt granskad artikel har publicerats under 2017 kring detektion av ett sjukdomsorsakande virus som isolerats från myggor och mygglarver i Umeås närområde. Artbestämning av vektorerna och genetisk karaktärisering av smittämnet har beskrivits. Ytterligare ett flertal manus till vetenskapliga artiklar har färdigställts samt inskickats för vetenskaplig bedömning.

2.2.3.4 Fortsättning och trender inom området

Inom projektet *Virologisk kunskapsutveckling* kommer FOI att bevaka experimentell forskning ur ett hot-perspektiv. Vidare kommer FOI att följa utvecklingen av diagnostik/identifiering och skydd mot virus, exempelvis kring blödarfebvirus och andra klassiska virus (B-vapen), samt följa den snabba tekniska utvecklingen inom genetisk modifiering av virus ur ett *gain-of-function*-perspektiv (tillförande av nya egenskaper) som kan tillämpas vid avsiktlig spridning. Slutligen kommer FOI att följa destruktionsprocessen av smittkoppsvirus samt forskning kring detta.

2.3 Kemiska vapen

2.3.1 Nedrustning och icke-spridning – Kemiska vapen

Avd: CBRN-skydd och säkerhet
Projektid: 2017

2.3.1.1 Behandlade frågor och projektmål

Syftet med projektet är att bibehålla och utveckla kunskap för att möjliggöra expertstöd till UD, samt även i viss mån till Inspektionen för strategiska produkter (ISP), gällande Sveriges arbete inom Konventionen mot kemiska vapen (CWC) samt Australiengruppen (AG).

De övergripande målen är att öka FOI:s förmåga att stödja UD i frågor rörande nedrustning och icke-spridning av kemiska vapen och ämnen samt kunna tillhandahålla välunderbyggt och lätt gripbart expertstöd när kunden så erfordrar samt att i samråd med UD och på eget initiativ bevaka och förbereda muntliga och skriftliga underlag runt de frågor som kan förutsägas komma upp vid CWC och AG under året. Detta åstadkoms dels genom att bredda personalresurserna, dels genom att fördjupa FOI:s kompetens inom området. Merparten av de frågor som behandlas inom den kompetensbyggande delen av projektet bidrar direkt till att öka förmågan inom det relaterade uppdragsprojektet.

2.3.1.2 Nyttan/effekter och kunskapsspridning

Projektets huvudsakliga nytta är:

- Att genom expertstödstöd till UD bidra till att Sverige ses som en konstruktiv, professionell och bidragande medlemsstat i frågor relaterade till det multilaterala arbetet inom EU, CWC och AG.
- Att genom att tillhandahålla snabbt gripbar och uppdaterad kemisk kunskap, öka UD:s beredskap och handlingsutrymme i frågor relaterade till kemiska ämnen och vapen.

Dessutom ökar kompetensbreddning och kunskapsfördjupning förmågan att ge ett professionellt stöd till UD. Genom detta ges möjlighet till fördjupning inom ämnesområdet produceras även underlag till uppdragsprojektet. Projektet bidrar även till en allmän kunskapsspridning genom att höja kompetensen inom FOI angående nedrustning och icke-spridning av massförstörelsevapen generellt. FOI har inom projektet även som mål att producera öppna rapporter eller artiklar inom intressanta områden för ytterligare kunskapsspridning.

2.3.1.3 Framkomna resultat

FOI har inom projektet bistått med expertstöd vid exekutivrådsmöten och statspartskonferensen. Australiengruppens Plenar och intersessionella möten har också övervakats och rapporterats separat. Bedömningar avseende den fortsatta användningen av kemiska stridsmedel i Syrien, DAT missionerna (Declaration Assessment Team) och FFM (Fact Finding Mission) har också tillhandahållits enligt överenskommelse. Det arbete JIM (Joint Investigative Mechanism) gjort i syfte att finna skyldiga till användning av kemiska vapen i Syrien har bedömts och rapporterats löpande. Underlag har också lämnats i samband med Syriskas regimens nervgasattack i Khan Sheikhun.

2.3.1.4 Fortsättning och trender inom området

FOI följer kontinuerligt de frågeställningar som är aktuella inom de olika organisationerna (OPCW, AG) men försöker även blicka framåt och följa teknikutvecklingen och dess implikationer på konventionen och exportkontrollarbetet. Under 2018 infaller nästa översynskonferens, och ambitionen är att proaktivt bevaka de frågor UD prioriterar. Viktiga frågor under närmsta åren kommer till exempel att vara OPCW:s framtida roll efter att destruktionsarbetet av de deklarerade kemvapenlagren är avslutat, samt verifikationsmekanismens anpassning till att möta existerande och framtida utmaningar.

2.3.2 C-verifikation

Avd: CBRN-skydd och säkerhet
Projektid: 2017

2.3.2.1 Behandlade frågor och projektmål

Syftet med projektet är att säkerställa laborativ förmåga för att kunna bedöma anklagelser om otillåten användning av kemiska stridsmedel. För att garantera en hög kvalitet och en oberoende förmåga är FOI:s verifikationslaboratorium ackrediterat av SWEDAC och certifierat (designerat) av OPCW (Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons).

I projektet bedrivs aktiviteter för att bibehålla och öka laboratoriets förmåga att verifiera användning av kemiska vapen. Detta görs genom kompetensutveckling av personal, vidareutveckling av laboratoriets kvalitetssystem och genom att bedriva metodutveckling relaterad till verifikationsanalys av kemiska stridsmedel. I projektet genomförs även de aktiviteter som krävs för att FOI ska fortsätta kunna vara ett laboratorium som är designerat av OPCW.

För att säkerställa kemvapenkonventionens efterlevnad kan OPCW utföra inspektioner i en medlemsstat. För att snabbt och otvetydigt verifiera förekomsten av otillåtna kemikalier i prover från inspektionerna behöver OPCW stöd av ett nätverk av designerade laboratorier för analys av kemiska stridsmedel och relaterade ämnen. För närvarande är 20 laboratorier i världen designerade, vilket innebär att de vid behov kan få i uppdrag av OPCW att analysera autentiska prover. FOI kan, som enda laboratorium i Sverige, bli utvalda av OPCW för uppdragsanalyser avseende misstänkt användning av kemiska stridsmedel.

2.3.2.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Nyttiggörandet sker genom att kunna förse Sverige och OPCW med stöd, expertis och laborativ förmåga i händelse av användning av kemiska stridsmedel eller relaterade substanser. Inom projektet ges även expertstöd till OPCW genom deltagande i OPCW Central Analytical Database (OCAD) valideringsgrupp. OCAD är en databas för masspektra som används av samtliga designerade laboratorier.

Under 2017 hölls en OPCW-finansierad kurs *Analytical Skills Development Course* vid FOI. Målet med kursen var att sprida kunskap och medverka till att kemister från utvecklingsländer eller länder som har övergångsekonomi, får ökad praktisk erfarenhet av kemisk analys av ämnen relaterade till kemvapenkonventionen. Under kursen användes mycket av den kunskap och erfarenhet som byggts upp inom denna projektverksamhet.

2.3.2.3 Framkomna resultat/slutsatser

Under året har FOI deltagit i OPCW:s andra Proficiency Test för analys av markörer för kemiska stridsmedel i biomedicinska prover. Resultatet medför att FOI:s verifikationslaboratorium är designerat av OPCW både för miljöprover och för biomedicinska prover.

Under 2017 fick FOI:s verifikationslaboratorium i uppdrag av OPCW att analysera autentiska prover vid tre tillfällen. Att FOI fick uppdraget visar att OPCW har gott förtroende för FOI:s laboratorium och att vi anses utföra arbete med hög kvalitet.

2.3.2.4 Fortsättning och trender inom området

Under 2018 kommer FOI att fortsätta arbeta för att bibehålla laboratoriets ackreditering och designering, bland annat genom att delta i OPCW:s årliga kompetensprövningar. FOI planerar även att öka antalet metoder för biomedicinska prover som ingår i laboratoriets ackreditering. Vidare kommer FOI att delta med expertstöd i OPCW:s tillfälliga arbetsgrupp *OPCW Temporary Working Group on Investigative Science and Technology* samt i OCAD:s valideringsgrupp.

2.4 Rymd- och missilfrågor

2.4.1 Rymdfrågor

Avd: Försvars- och säkerhetssystem

Projekttid: 2017

2.4.1.1 Behandlade frågor och projektmål

Projektet behandlar rymdfrågor med särskilt fokus på rustningskontroll och förtroendeskapande åtgärder, långsiktig hållbarhet samt säkerhet i rymden. Projektet är uppdelat i en grundkompetensdel och i en uppdragsdel.

Grundkompetensdelen syftar till att bygga upp och bibehålla kompetens kring ämnesområdet för att långsiktigt kunna bistå UD och Regeringskansliet med expertkunskap i dessa frågor, samt att vara UD behjälplig med frågor som rör rymden och rymdteknik i allmänhet.

2.4.1.2 Nytt/effekter och kunskapsspridning

Den långsiktiga effekten av arbetet syftar till att ge UD och Regeringskansliet bättre beslutsunderlag gällande ett säkert och hållbart nyttjande av rymden och hur rustningskontroll och förtroendeskapande åtgärder i rymden kan bidra till detta. Nyttan med uppdraget är i huvudsak att UD, med ett fullgott underlag, skall kunna fatta beslut och lämna synpunkter i olika internationella forum. Inom projektets verksamhet ska FOI också säkerställa att UD får en adekvat framförhållning vad gäller framtida frågor och utmaningar inom rymdområdet..

2.4.1.3 Framkomna resultat/slutsatser

Under 2017 har FOI:s expertstöd huvudsakligen nyttjats i arbetet inom FN:s rymdkommitté, *Committee on the Peaceful Uses of Outer Space* (COPUOS), och speciellt i samband med framtagandet av riktlinjer för ett långsiktigt hållbart nyttjande av rymden (se FOI Memo 6105). Riktlinjerna är breda och omfattar även säkerhetsrelaterade frågeställningar med kopplingar till både till EU:s tidigare arbete med en uppförandekod för rymden, *International Code of Conduct for Outer Space Activities* (ICoC), och *Prevention of an Arms Race in Outer Space* (PAROS) i CD.

Under 2016 antogs totalt 12 nya riktlinjer. Under 2017 har förhandlingar fortsatt för ytterligare ett knappt tjugotal riktlinjer. Ambitionen är att dessa ska färdigställas till sommaren 2018. Parallellt med förhandlingarna i FN har UD med stöd från FOI initierat ett arbete för att omhänderta de färdiga riktlinjerna nationellt.

Under året har FOI även deltagit i internationella konferenser så som UNIDIR i Geneve [FOI Memo 6102] och *Workshop on Conflict and Space: A Concept in Transition* i Köpenhamn [FOI Memo 6099].

2.4.1.4 Fortsättning och trender inom området

Under 2018 fortsätter bevakningen av relevanta internationella forum samt deltagandet i arbetet inom COPUOS. Fokus förväntas ligga på slutförhandlingar av riktlinjerna samt ett fortsatt nationellt omhändertagande av dessa. FOI kommer sannolikt även lämna stöd till UD i samband med framtagandet av en nationell rymdstrategi. I och med utökningen av anslaget inför 2018 har FOI nu i större utsträckning möjlighet att stödja UD inför och i samband med FN:s rymdkonferens, UNISPACE+50 som hålls i Wien under 2018, samt att på längre sikt delta i en expertarbetsgrupp under COPUOS med fokus på säkerhetsrelaterade rymdfrågor. Fördjupade studier av specifika länder eller ämnen kan komma att genomföras inom Grundkompetensdelen. Inriktning av dessa sker under året och i samråd med UD.

Trenderna inom området är i stort oförändrade från föregående år. Rymdområdet fortsätter växa och därmed även beroendet av rymdrelaterade tjänster. Nationellt pågår ett antal

initiativ som sannolikt kommer leda till omfördelning av ansvar och behov av kompetenshöjning inom en rad olika områden. Exempelvis förväntas en nationell rymdstrategi färdigställas under 2018 och möjligheten att skjuta upp satelliter från den svenska rymdbasen Esrange undersöks aktivt. I kombination med högre nationell medvetandegrad om utrikes- och säkerhetspolitiska aspekter av rymdverksamhet kommer det med stor sannolikhet ställas allt högre krav på Sveriges utrikespolitiska engagemang på området.

Internationellt är trenden ett ökat fokus på PAROS-frågorna utanför Nedrustningskonferensen. I COPUOS har säkerhetsrelaterade frågor fått större utrymme, förslag på en GGE (*Group of Governmental Experts*) för PAROS-frågorna har godkänts och DC (*Disarmament Commission*) har föreslagits som ett forum för diskussioner om förhindrandet av vapenutplacering i rymden. Utöver detta förblir rymdskrotsproblematiken, med starka kopplingar till både utrikes- och säkerhetspolitik, en fokusfråga internationellt. Rymdfrågorna diskuteras även alltmer ur ett helhetsperspektiv snarare än i separata forum för respektive politikområde.

2.4.2 Missilfrågor

Avd: Försvars- och säkerhetssystem

Projekttid: 2017

2.4.2.1 Behandlade frågor och projektmål

Projektets huvudsakliga syfte är att ge stöd till framförallt UD inom frågor som rör användning av robotar och missilförsvarssystem, samt teknik som används i sådana system. Även om fokus ligger på ballistiska robotar och missilförsvarssystem mot sådana, så omfattar området även system och teknik för kryssningsrobotar och andra obemannade flygande farkoster, samt försvar mot alla dessa. Anledningen är att politiska och militära ställningstaganden och beslut i alla länder kan påverkas av andra länders arsenaler av sådana vapen och försvarssystem.

Målet med projektet är att säkerställa att UD har saklig och användbar information rörande ovanstående system vid överläggningar och internationella förhandlingar, eller ställningstaganden rörande andra länders agerande med sådana system. Projektet ger i begränsad omfattning stöd till ISP rörande exportkontroll av teknik som kan användas inom området, och samarbete sker delvis med andra myndigheter såsom Säpo och MUST. En stor del av stödet sker i form av deltagande i det tekniska arbetet inom exportkontrollregimen *Missile Technology Control Regime* (MTCR), där en person från FOI under perioden 2011-2017 lett de tekniska mötena i arbetsgruppen TEM. I uppgifterna ingår också att delta i regimen besök till länder som inte är medlemmar av regimen. Vid Sveriges och UD:s arbete inom EU rörande exportkontroll och sanktioner deltar projektet i den mån arbetet berör produkter och teknik som kan vara aktuell för användning i vapenbärare. Visst stöd ges också till UD i arbetet inom ramen för Haagkoden mot spridning av ballistiska robotar, *Hague Code of Conduct Against Ballistic Missile Proliferation* (HCOC).

Förutom den del av projektet som rör direkt stöd till UD, finns en del där verksamheten är inriktad mot att upprätthålla och utveckla grundkompetens inom området. Här utvärderas nya tekniska system och trender inom området med målet att bygga kunskap som bedöms vara relevant på några års sikt för arbetet med direkt stöd. Denna del av projektet är intimt kopplad till den kunskap inom robotsystem som byggts upp inom FOI, finansierad av Försvarsmakten och FMV.

2.4.2.2 Nyttan/effekter och kunskapsspridning

Effektområdet är att UD har relevant underlag i sina aktiviteter och tillgång till experter inom området, så att prioriteringar och verksamhet inom exempelvis internationella förhandlingar kan ske på ett effektivt sätt med goda resultat. Vidare att UD och relevanta myndigheter kan följa upp att internationella åtaganden, lagar och förordningar vad avser exportkontroll inom

teknikområden relevanta för missilteknik följs. Delar av arbetet, framförallt inom MTCR men också inom EU, påverkar också i slutändan svensk lagstiftning och det är därmed nödvändigt att delta i sådant arbete så att de överenskommelser som sker där blir så bra och tydliga som möjligt.

2.4.2.3 Framkomna resultat/slutsatser

Under 2017 har analyser gjorts av vilka egenskaper de robotar som Nordkorea provat har, exempelvis vad avser räckvidd.

2.4.2.4 Fortsättning och trender inom området

Behovet av ytterligare arbete med bristfälligt material vad gäller Nordkorea kommer troligen att finnas kvar under de närmast kommande åren. Ytterligare en trend är att robotar kapabla till hög hastighet blir mer och mer vanliga. Vad det innebär för teknikspridning inom området under de kommande åren är en öppen fråga som bör analysera.

Årsrapport 2017 avseende Säkerhets- och försvarspolitisk forskning och analys

Säkerhets- och försvarspolitisk forskning och analys (Fö 1:9 ap.1)

I nedanstående redovisning framgår FOI:s arbete inom den säkerhets- och försvarspolitiska forskningen och analysen som genomförts under 2017.

Tilldelning enligt regleringsbrev var 50 255 tkr, vilket var en reduktion av anslagsposten på 2 338 tkr jämfört med föregående år. Ingående överföringsbelopp var 3 457 tkr varav 1 880 tkr har dragits in motsvarande den del som överskrider avdelningens anslagskredit om 3 procent. Disponibel anslagskredit för året var därmed 1 577 tkr. Totalt uppgick det disponibla beloppet för 2017 därmed till 51 833 tkr. Kostnaderna för verksamheten uppgick till 49 902 tkr. Utgående överföringsbelopp uppgår därmed till 1 930 tkr.

Reduktionen av anslagsposten för 2017 var första steget i en planerad budgetreduktion för FOI:s anslag jämfört med 2016. En fortsatt och mer omfattande reduktion planerades för 2018. Denna reduktion för 2018 kom sedan inte att realiseras till följd av den försvarspolitiska överenskommelsen i augusti 2017. Dessa reduktioner skapade redan under 2016 och under 2017 års första hälft osäkerhet om den långsiktiga finansieringen för verksamheten. Detta medförde i sin tur begränsningar i möjligheten att genomföra viss projektverksamhet genom kompetensförluster då personal valde att avsluta sin anställning vid FOI.

I enlighet med FOI:s budgetunderlag för 2017 har verksamheten genomförts i tre huvudsakliga områden:

- Säkerhetspolitik och strategi
- Försvarspolitik och försvarsekonomi
- Samhällets säkerhet

Verksamheten bedrivs i projektform och FOI har i enlighet med regeringsbrev för 2016 i särskild skrivelse inkommit med kostnadsberäknade projektförslag till den 5 september 2016. Flera alternativ för hur den planerade reduktionen skulle kunna genomföras presenterades där.

Efter dialog mellan FOI och Försvarsdepartementet fattade Försvarsdepartementet den 23 februari 2017 ett beslut om en sammanhållen inriktning för verksamheten under 2017 (Fö2016/01129/SI, FOI dnr FOI-2017-384) med åtta projekt:

- Rysk utrikes-, försvars- och säkerhetspolitik (RUFS)
- Nordisk och transatlantisk säkerhet (NOTS)
- Asien och Mellanöstern
- Afrika
- Insatser
- Försvarspolitiska studier
- Försvarsekonomiska studier & materielförsörjning (FEKS)
- Samhällets beredskap i kris och krig (SABEK)

1 Rysk utrikes-, försvars- och säkerhetspolitik (RUFS)

Projektet rysk utrikes-, försvars- och säkerhetspolitik (RUFS) har under 2017 levererat enligt plan. Den svenska upplagan av Rysk militär förmåga i ett tioårsperspektiv – 2016 publicerades i januari 2017. Rapporten har presenterats i Sverige vid en mängd seminarier och möten, samt i sju länder: USA, Finland, Belgien, Danmark, Frankrike, Polen och Ryssland.

Av särskild nytta för Försvarsdepartementet kan följande nämnas:

- Projektets forskare har svarat upp mot Försvarsdepartementets önskan om internationell kunskapsspridning och vidtagit flera resor på departementets uppmaning (t ex USA, Finland, Frankrike och Ryssland).
- I budgetpropositionen Prop. 2017/18:1, Utgiftsområde 6, s. 35 lyfts projektets insatser för internationell kunskapsspridning.
- Projektet och rapporten *Rysk militär förmåga* nämndes särskilt av den amerikanske försvarsministern vid ett möte med den svenske försvarsministern i maj 2017.
- Projektets forskare har under årets citerats och efterfrågats av internationella forskare, bland annat av Nato, CSIS¹ och Carnegie.
- Projektets forskare efterfrågats för dragningar och skriftliga underlag av Fö och för statsrådet, av UD och av Försvarsmakten.

Projektet har utöver detta publicerat FOI-rapporter och FOI-memo (se bifogad lista sist i redovisningen) om bland annat:

- Rysk-belarusiska relationer (memo)
- Ukrainas ekonomiska reformer (rapport)
- Ryssland militära intressen i Kaliningrad (memo)
- Rysk telekrigföring (rapport)
- Direktoratet för inrikespolitik och dess roll i presidentvalet 2018 (memo)
- Det säkerhetspolitiska läget inför presidentvalet 2018 (memo)
- 3 briefings (memo)

I samverkan med Asien- och Mellanösternprojektet har en studie gjorts för Rysslands intressen i Kaukasus. Utöver detta har RUFS skrivit andra artiklar och bokkapitel som publicerats under året (22 stycken inklusive *peer review*).

Under året har projektmedarbetare gjort cirka 80 dragningar och medverkat i media nationellt och internationellt vid 81 tillfällen. Rysk militär förmåga och övningen Zapad-17 har varit de dominerande ämnena.

Den akademiska meriteringen har också fortsatt genom att projektmedarbetare presenterat papper vid vetenskapliga konferenser (5 st), publicerat fem *peer review*-artiklar och deltagit som *peer reviewers* för vetenskapliga tidskrifter (5 tillfällen).

Inom ramen för internationella samarbeten har bland annat följande verksamhet ägt rum:

¹ Centre for Strategic and International Studies, en amerikansk tankesmedja.

- USA: Deltagande vid en amerikansk vice försvarsministers besök i Stockholm. Resa till USA i mars med 16 dragningar (fokus på rysk militär förmåga)
- Finland: seminarium med finska försvarsmaktens forskningsanstalt² i Stockholm i augusti 2017.
- Frankrike: Föredragning av rysk militär förmåga
- Ryssland: Föredragning av rysk militär förmåga på svenska ambassaden, samt vid CAST³.

2 Nordeuropeisk och transatlantisk säkerhetspolitik (NOTS)

Projektet Nordeuropeisk och transatlantisk säkerhetspolitik (NOTS) har under året genomfört en samlad analys av den militärstrategiska utvecklingen i Nordeuropa, med fokus på västlänternas militära närvaro och förmåga i Sveriges närområde.

Västlig militär förmåga 2017 är den första studien av detta slag på länge vid FOI. Detta har varit ett mål sedan verksamheten fick sin nuvarande projektform 2015 och avsikten är att en sådan huvudstudie ska återkomma vartannat till vart tredje år. Studien föredrogs i november för departementet och publicering av svenska upplagan sker i januari 2018.

Projektet har under 2017 fortsatt att utveckla projektet huvudkompetens avseende operativa aspekter på västlänternas säkerhets- och försvarspolitik, resurser, militära förmågor, operationer, övningar, beredskap m.m. Utöver huvudstudien har studier genomförts av:

- USA:s militära närvaro i Europa fram till 2020 (studien inleddes 2016, rapport i maj 2017)
- President Trump och amerikansk säkerhetspolitik (rapport i januari 2018)
- Brittisk och fransk kärnvapenförmåga (rapport i januari 2018)
- De baltiska staternas militära resurser och förmågor (memo januari 2018)

Projektet har vidare genomfört ett antal föredragningar på Regeringskansliet, riksdagen och Försvarsmakten, men även i samband med besök av utländska delegationer från bland annat USA, Frankrike, Polen och de baltiska länderna.

Projektets medarbetare har deltagit i ett antal seminarier och konferenser. Några av dessa är:

- Scandinavia and the Arctic Security Workshop, George C. Marshall European Center for Security Studies, Garmisch-Partenkirchen (februari)
- Security and Defence 2017, Chatham House⁴, London (mars)
- Lennart Meri Conference (LMC), Tallinn (maj)
- 21st Annual Conference on Economics and Security, Royal Military Academy, Bryssel (juni)

² Internationellt känt som *Finnish Defence Research Agency*, FDRA.

³ Center for Analysis of Strategies and Technologies, en rysk tankesmedja.

⁴ The Royal Institute of International Affairs i London

- German Army Flag Officers Exercise 2017 och tyske arméchefen konferens, NATO Multinational Corps NE, Szczecin (september)
- Annual Baltic Conference on Defence (ABCD), Tallinn (september)
- Britain's Defence Policy: Alliance, Coalitions, Partnerships, All Souls College, Oxford (september)
- Berlin Security Conference, 16th Congress on European Security and Defence, Berlin (november)
- Reagan National Defense Forum, Simi Valley, USA (december)

Projektet följer, med sin tydliga inriktning mot militär säkerhet i Nordeuropa, väl de nya kunskapsbehov som har uppstått inom regeringskansliet och även Försvarsmakten. Som en följd har projektet vid upprepade tillfällen avropats av både politisk och militär ledning. Även riksdagen och försvarsberedningen har visat stort intresse för studiernas resultat.

3 Asien och Mellanöstern

Asien- och Mellanösternprojektet har under 2017 studerat och levererat underlag om säkerhetspolitisk utveckling kopplade till Mellanöstern och Asien. Insikterna från denna forskning har föredragits för bl.a. Regeringskansliet (Försvarsdepartementet och Utrikesdepartementet), riksdagen och Försvarsmakten men också spridits till övriga samhället genom medier och föreläsningar. Projektet i sin helhet har bidragit med underlag till Försvarsberedningen; övriga leveranser presenteras nedan.

Projektet har under året studerat ett antal aktörer och tematiska områden med stor betydelse för den säkerhetspolitiska utvecklingen i Asien och Mellanöstern. Bland de ämnen som har studerats märks

- Förutsättningar för utvecklingen av relationerna mellan Kina, Taiwan och USA;
- Japan-/Kina-relationen och riskerna för väpnad konflikt;
- Kinas politiska prioriteringar i Norden och bilaterala relationer;
- Kriget i Jemen;
- Israeliska perspektiv på den säkerhetspolitiska utvecklingen i Mellanöstern;
- Kurderns framtida roll i Turkiet, Syrien och Irak;
- Sveriges militära stöd till Irak;
- Iraks säkerhetspolitiska utveckling; och
- Valet i Iran 2017.

I januari 2017 var projektet medarrangör för en konferens kring regional säkerhet i Östasien vid japanska National Defense Academy (NDA) i Yokosuka. Forskningssamarbetet mellan NDA och FOI fortsätter under 2018, bl a i form av en konferens med fokus på Nordkorea i februari.

4 Afrika

Afrikaprojektet har under 2017 bistått med säkerhetspolitiska analyser av utvecklingen på kontinenten till stöd för departementets försvars- och säkerhetspolitiska överväganden. Den skriftliga produktionen inom FOI behandlar Boko Harams strategiska uthållighet, utmaningar för G5 Sahels gemensamma styrka, och en kvalitativ analys av terrorism i Afrika. Utöver detta också en brief som förklarar skillnader mellan al-Shabaabs expansion i Etiopien och Kenya.

Dessutom färdigställs en rapport om Libyens säkerhetspolitiska utveckling under 2016-17 som förväntas utkomma i början 2018. FOI har även bistått Försvarsdepartementet med en muntlig analys av EU:s roll i Somalia och har haft dragningar i samband med lansering av skriftlig produktion.

Projektets medarbetare har deltagit i ett antal seminarier och konferenser:

- Noria Research, "Mali 4 ans après l'intervention, une difficile sortie de crise",
- Nordic Africa Institute, "African Security and unbridled militarization?",
- SIPRI, "Stockholm Forum on Security and Development",
- MUST, "Somalia-workshop".

Projektet har varit eftersökt av media, särskilt press och radio. Fokus har varit på Mali, Boko Haram, al-Shabaab och Libyen.

5 Insatser

Insatsprojektet har under 2017 bidragit med analyser avseende fredsfrämjande insatser till stöd för Försvarsdepartementets försvars- och säkerhetspolitiska överväganden. Fokus har legat på analys av insatsorganisationer, svenskt deltagande i insatser, samt insatsrelaterad metodutveckling.

Under året har projektet publicerat två rapporter och ett längre memo och genomfört en kompetenshöjande workshop. Vidare har ett antal föredragningar om specifika insatser genomförts inom Försvarsmaktens insatsförberedande verksamhet.

Projektet gett analysstöd till Insatsgruppen/Operationsgruppen på Försvarsdepartementets enhet för militär förmåga och insatser under årets första sex månader. Detta stöd omfattade bland annat försvarsplanering.

Den skriftliga produktionen omfattar:

- Insatsuppföljning Mali 04/05: en analys av Sveriges fjärde och femte förbandsbidrag till FN:s insats i Mali.
- Still a long way to go: A review of the implementation of UNSCR 1325 by the United Nation's military mission to Mali (MINUSMA) (publiceras 2018)
- En koalition på väg mot kollision? Daesh fall och framtiden för den globala koalitionen (OIR) (publiceras 2018)

Den genomförda workshopen hade som syfte att utveckla metoderna för uppföljning och utvärdering av militärverksamhet. Externa experter bidrog till arbetet som kommer att fortgå under 2018 med särskild inriktning på utbildning i uppföljningsmetoder och koncept

Projektet har jobbat med forskningsspridning främst gentemot Regeringskansliet och Försvarsmakten. Projekt har därtill deltagit i en forskararbetsgrupp om säkerhetssektorreformer.

Projektet har varit eftersökt av media, särskilt press och radio. Medieintresset har främst rört MINUSMA-insatsen i Mali.

6 Försvarspolitiska studier

Projektet Försvarspolitiska studier består av flera delar som levererar underlag inom olika delar av det försvarspolitiska spektrumet.

Studier av totalförsvarsfrågor har under året arbetat i nära samarbete med Försvarsdepartementet för att analysera arbetet med uppbyggnaden av ett nytt totalförsvar. Resultaten har i stor utsträckning delgivits genom seminarier och möten. Textanalys av till Regeringskansliet inkomna handlingar har också utgjort del av verksamheten. Exempel på fokusområden är analys av Försvarsmaktens och MSB:s budgetunderlag 2018 och årsredovisningar 2016 utifrån ett totalförsvarsperspektiv. Arbetet har varit direkt användbart i Regeringskansliets arbete med totalförsvarsfrågor. Projektet publicerade också memot *Samlad totalförsvarsförmåga: Studie an Finland och Norge*.

Studier av tröskelförmåga och avskräckning har också genomförts inom ramen för projektet. Rapporten *Fem dimensioner av tröskelförsvar* publicerades under året och memot *Six Functions of a Threshold – An Attempt at Conceptual Analysis* presenterades i slutet av året och publiceras i början av 2018. Utöver publikationerna har flera seminarier genomförts för att säkra resultatöverföring. Samverka med internationella forskningsprogram, särskilt inom Nato, har också genomförts.

Projektet har även utfört studier av avreglingsförmåga (även känt som A2AD-förmåga⁵) i Östersjöområdet. Memot *Bursting the Bubble? Russia's A2/AD-capabilities in the Baltic Sea Region* levererades för granskning vid årsslutet.

Studier av underrättelsemetodik utgör en del av projektet. Under året har projektet genomfört studier av tidig förvarning. Studierna har varit kopplade till de utmaningar så kallad hybrid- och gräzonsproblematik ställer på Sveriges förmåga att skapa en sammanhängande lägesbild ur skenbart osammanhängande förlopp. I december levererades rapportutkastet *Tidig förvarning och icke-militära angreppssätt – utmaningar för underrättelsetjänsten* (publiceras under 2018).

7 Försvarsekonomiska studier och materielförsörjning

Projektet Försvarsekonomiska studier och materielförsörjning syftar till att genom studier, utredningar, analyser och beslutsunderlag bidra till regeringskansliets (Försvarsdepartementet) arbete med att kort- och långsiktigt på strategisk såväl som på operativ nivå styra och följa upp utvecklingen av försvaret i enlighet med de beslut som riksdag och regering fattat.

Under 2017 slogs de två tidigare projekten Försvarsekonomiska studier samt Materielförsörjning ihop till ett projekt och den sammanlagda ekonomin minskades. Projektet har under 2017 bedrivits i fem delprojekt och varit huvudsakligen kunskapsavtappande men även kunskapsuppbyggande.

I delprojekt Strategisk analys och styrning har ett memo publicerats om hur situationer där anslagen räknas upp mindre än pris- eller kostnadsökningarna i mångåriga försvarsmaterielanskaffningar hanteras i Norge och Finland. Den sista planerade rapporten i det treåriga samarbetet med FFI kring

⁵ Anti Access/Area Denial

effektiv materielförsörjning har också levererats under året. Där görs översiktliga analyser för Finland och Danmark kring samma frågeställningar som tidigare belysts avseende Norge och Sverige. Slutligen pågår arbetet med att slutföra ett memo om möjliga metoder för att förbättra kalkylerna vid försvarsmaterielinvesteringar.

Inom delprojektet Materielförsörjning har en förstudie genomförts avseende förutsättningarna för att upprätthålla det väsentliga säkerhetsintresset Undervattensförmåga. Studien har givit Försvarsdepartementet ett strukturerat underlag för fortsatta analyser av handlingsalternativ för området.

Inom delprojekt Försvarssatsningar har metodutvecklingen för rapportserien *Defence Economic Outlook* fortsatt med långsiktigt syfte att hitta basala och universellt användbara mått på effekterna av länders försvarssatsningar. Underlagsinhämtning för nästkommande utgåva 2018 av rapportserien har också fortgått. Inom delprojektet har också fyra s.k. försvarsekonomiska landmemon producerats om Polen, Storbritannien, Tyskland och Frankrike samt ytterligare ett om Norge påbörjats. Dessa har i vissa fall utgjort underlag för utrikes resor som Försvarsdepartementets personal genomfört och urvalet av länder har också inriktats med denna avsikt. Slutligen har det inom delprojektet producerats ett memo som sätter president Trumps första försvarsbudget för USA i en historisk kontext från andra världskriget fram till nutid. Memot är i stilen av en personlig betraktelse baserad på mycket lång erfarenhet av området och har också seminariebehandlats i liten krets, inkl. huvudmannen, vid Försvarsdepartementets enhet för säkerhetspolitik, internationella relationer och analys.

De två övriga delprojekten utgörs av det verksamhetsnära analysstödet till Försvarsdepartementets enheter för militär förmåga och insatser samt för materiel, forskning och utveckling. Huvudfokus har legat på analyser av inkomna årsredovisningar, budgetunderlag samt perspektivplaneringsrapporter och resulterat bl.a. i beslutsunderlag för den politiska ledningens dialoger med Försvarsmaktens myndighetsledning samt för de två försvarsöverenskommelser som fattades under året resulterande i tillskott i vårändringsbudgeten för 2017 respektive i budgetpropositionen för 2018. Även analysarbete för departementsintern verksamhetsutveckling har genomförts och bidragit till verksamhetens omorganisering.

8 Samhällets beredskap i kris och krig (SABEK)

Projektet Samhällets beredskap i kris och krig (SABEK) stödjer Regeringskansliet med kunskap, analyser och studier inom det långsiktiga och strategiska arbetet med att utveckla samhällets säkerhet och beredskap för kris och krig. Mottagande enhet är Justitiedepartementets enhet för samordning av samhällets krisberedskap.

Projektet anlägger ett helhetsperspektiv på utvecklingen av samhällets säkerhet som omfattar lokal, regional, nationell och internationell nivå och som täcker in såväl fredstida förhållanden som höjd beredskap och totalförsvarets civila delar. Genom att löpande följa och analysera utvecklingen även utanför de årsvisa preciserade studierna förstärks kompetensen inom området samtidigt som förutsättningarna för att bidra med relevant underlag till Regeringskansliet ökar.

Under året har projektet bistått Regeringskansliet i att både analysera myndigheternas risk- och sårbarhetsanalyser och utveckla arbetsformerna för hur dessa kan tas omhand inom den interdepartementala arbetsgruppen för beredskap. Vidare har stöd lämnats för Regeringskansliets analys av årsredovisningar från bevakningsansvariga myndigheter avseende civilt försvar.

Det har inom SABEK genomförts två studier som resulterat i rapporter. I den ena rapporten undersöks näringslivets engagemang i beredskapen. Här har ett antal företag indelade i ett flertal branscher intervjuats i syfte att etablera en bild av hur näringslivet självt ser på sitt engagemang. Vidare innehåller rapporten ett antal reflektioner kring vilka aspekter som kan vara viktiga för offentliga aktörer att tillvarata i arbetet att inkludera och engagera näringslivet.

Den andra studien belyser det så kallade sektorsansvaret inom krisberedskapen. Detta med syftet att finna eventuella problem och ge förslag till möjliga utvecklingsmöjligheter för denna typ av ansvarsförhållande. I rapporten reds sektorsansvaret ut för att i slutsatserna ge ett antal förslag på vägar framåt för ett tydligare och mer systematiskt ansvarsutdelande inom beredskapssammanhanget.

Projektet har genomfört flera föredragningar om årets studier på Regeringskansliet (bl.a. om risk- och sårbarhetsanalyser). Föredragningar som tillvaratar slutsatserna från årets båda studier är inplanerade i början av 2018.

9 Rapporter och skriftliga produkter som levererats under 2017

Här redovisas de öppna rapporter och memon som har publicerats inom FOI för de olika projekten (briefingar och underlagsrapporter i D-serien inkluderas ej). Precis som i universitets- och högskolevärlden representerar innehållet i FOI:s publikationer inte nödvändigtvis myndighetens ståndpunkt eller uppfattning i en fråga.

Rapport/Memonr	Författare	Titel
	RUFS	
FOI MEMO 6018	Carolina Vendil Pallin	Rysslands Direktorat för inrikespolitik och dess roll i presidentvalet 2018
FOI MEMO 6049	Jakob Hedenskog	After Saint Petersburg: Belarus-Russian Relations Back on Track?
FOI MEMO 6060	Fredrik Westerlund	Military strategy and force structure in Kaliningrad
FOI MEMO 6085	Tomas MalmLöf	Nutid och framtid för rysk försvarsindustri.
FOI MEMO 6297	Carolina Vendil Pallin, Gudrun Persson	Russia Before the Presidential Election 2018: Stable instability
FOI MEMO 6309	Carolina Vendil Pallin	Rysslands långsiktiga informationssäkerhetsstrategi
FOI-R--4472--SE	Susanne Oxenstierna, Jakob Hedenskog	Ukraine's economic reforms. Prospects of sustainability
FOI-S--5694--SE	Tor Bukkvoll, Tomas MalmLöf, Konstantin Makienko	The defence industry as a locomotive for technological renewal in Russia: are the conditions in place?
FOI-S--5696--SE	Susanne Oxenstierna	Will Russia decrease its military expenditure?
FOI-S--5697--SE	Susanne Oxenstierna	Ukraine's economic reforms. Prospects of sustainability.
FOI-S--5704--SE	Carolina Vendil Pallin	Russia's Presidential Domestic Policy Directorate: HQ for Defeat-Proofing Russian Politics.
FOI-S--5751--SE	Carolina Vendil Pallin	Russia's Strategy on Information Security
FOI-S--5821--SE	Fredrik Westerlund	Vad avskräcker Ryssland från angrepp? Rysk syn på svensk avskräckningspolitik.
	NOTS	
FOI-R--4428--SE	Fredrik Lindvall, Mike Winnerstig	Väpnad solidaritet - USA:s militära närvaro i Europa fram till 2020
FOI-S--5814--SE	Eva Hagström Frisell, Anna Sundberg	Poland - An Increasingly Important Ally in the Defence of NATO's Eastern Flank.
	Asien/Mellanöstern	
FOI MEMO 6132	Samuel Bergenwall	Det glömda kriget i Jemen

FOI MEMO 6135	Mikael Eriksson	Irak i säkerhetspolitisk korskeld
FOI MEMO 6149	Mikael Eriksson	Sveriges militära stöd till Irak
FOI MEMO 6249	Samuel Bergenwall	Säkerhetspolitisk turbulens i Saudiarabien
FOI MEMO 6288	Michael Sahlin	Kurderna efter IS: tillbaka till ruta ett?
FOI-S--5802--SE	Jerker Hellström	China vs. Taiwan: Growing Uncertainties.
FOI-S--5803--SE	Jerker Hellström, Bjornar Sverdrup-Thygeson	Quintet Out of Tune? China 's Bilateral Relations with the Nordic States.
	Afrika	
FOI MEMO 6061	Daniel Torbjörnsson	Explaining the differences in al-Shabaab expansion into Ethiopia and Kenya.
FOI-R--4488--SE	Daniel Torbjörnsson, Michael Jonsson	Boko Haram. On the verge of defeat or a long term threat?
FOI-R--4548--SE	Elias Bohman, Karolina Gasinska	Joint Force of the Group of Five - A review of multiple challenges
	Insatser	
FOI-R--4487--SE	Cecilia Hull Wiklund, Helene Lackenbauer	Insatsuppföljning Mali 04/05
	Försvarspolitik	
FOI MEMO 6147	Nima Khodabandeh	Samlad totalförsvarsförmåga: Studie av Finland & Norge.
FOI-R--4458--SE	Robert Dalsjö	Fem dimensioner av tröskelförsvar
FOI-S--5792--SE	Robert Dalsjö	Trapped in the Twilight Zone? Sweden between Neutrality and Nato
	Försvarsekonomi	
FOI MEMO 6043	Per Olsson, Juuko Alozius	Försvarsekonomi i fokus Polen
FOI MEMO 6067	Jens Lusua, Susanne Oxenstierna	Hur hanteras prisökningar i långsiktig materielanskaffning? Erfarenheter från Finland och Norge.
FOI MEMO 6118	Juuko Alozius	Försvarsekonomi i fokus: Storbritannien
FOI MEMO 6282	Juuko Alozius	Försvarsekonomi i fokus: Tyskland
FOI MEMO 6291	Maria Ädel	Försvarsekonomi i fokus: Frankrike
FOI-R--4452--SE	Per Olsson, Peter Nordlund	Effektiv materielförsörjning - Nordiska länders strategi, organisation och försvarsindustri
	SABEK	
FOI-R--4542--SE	Ann-Sofie Stenerus, Per Larsson, Carl Denward	Sektorsansvar - ansvarssystem eller semantik?
FOI-R--4551--SE	Matilda Olsson, Charlotte Ryghammar, Jenny Lundén	Näringslivets syn på roller och ansvar i totalförsvaret

Rapportering på Sveriges nationella handlingsplan för genomförande av FN:s säkerhetsrådsresolutioner om kvinnor, fred och säkerhet 2016-2020

Myndighet: Totalförsvarets forskningsinstitut, FOI

FOI är ett av Europas ledande forskningsinstitut för forskning inom försvar och säkerhet. Vi är en statlig myndighet under Försvarsdepartementet men merparten av projekten är uppdragsfinansierade. Våra största uppdragsgivare är Försvarsmakten och Försvarets materielverk. Vi har även många uppdrag inom den civila sektorn för statliga myndigheter, kommuner och företag. FOI gör säkerhetspolitiska analyser och bedömningar av olika typer av hot. FOI är ledande inom undervattensforskning och forskning kring explosivämnen. FOI forskar även kring flygsystem, IT-säkerhet, radar, laser och andra sensorsystem, samt skydd mot farliga ämnen. FOI:s kunskap är efterfrågad internationellt och vi leder flera EU-projekt.

FOI har en roll i handlingsplanen under delområdet 4.4 Ledarskap och expertis när det gäller fyra olika aktiviteter för att stärka genusperspektiv och expertis i arbetet för kvinnor, fred och säkerhet. Det innebär att integrera agendan om kvinnor, fred och säkerhet och genusperspektiv i styrande dokument och planer, att bedriva en aktiv organisations- och personalpolitik som skapar icke-diskriminerande organisationskulturer, att säkerställa kompetensutveckling för chefer och medarbetare om agendan för kvinnor, fred och säkerhet och att stödja och genomföra evidensbaserade studier och forskning inom området kvinnor, fred och säkerhet.

Sammanfattning av årets verksamhet inom ramen för handlingsplanen

Inriktningen har varit att fortsätta integrera jämställdhetsarbetet i FOI verksamhet och speciellt beakta agendan för Kvinnor, fred och säkerhet. Det är centralt att frågorna beaktas i verksamhetsplaneringen för både den interna och externa forskningsverksamheten. FOI ledning har beslutat om styrande dokument med mål och aktiviteter för verksamhet som beaktar Gender 1325 och jämställdhet i verksamheten. Information till alla FOI:s medarbetare om agendan Kvinnor, fred och säkerhet har getts vid en medarbetardag, till vilken alla var inbjudna, liksom på intranätet.

Inom den uppdragsstyrda forskningsverksamheten har FOI genomfört åtta studier inom området gender 1325, jämställdhet och könsperspektiv på verksamheten. Uppdragsgivare har varit Förvarsdepartementet, Kulturdepartementet, Förvarsmakten, MSB och Nato. Två studier har utvärderat implementeringen av resolution 1325 i internationella verksamheter, dels i processer och strukturer för NATO/EAPC:s verksamhet och dels i FN:s militära insatser i Mali. Vidare har integreringen av gender/jämställdhetsperspektivet studerats inom Förvarsmaktens övning Aurora, som genomfördes hösten 2017, och inom MSB:s samverkanskonferenser. De interna processerna inom Nordic Center for Gender in Military Operations (NCGM) har också studerats av FOI:s analytiker. Inom FOI:s uppdragsverksamhet för Förvarsmakten har även studier av personalflöden med genderperspektiv genomförts. Analyser har gjorts avseende skillnader i anställningstid mellan kvinnor och män men även förmågan att behålla och utveckla kvinnliga gruppbefäl, soldater och sjömän, liksom karriärhinder för unga kvinnor på militära befattningar. När det gäller studier av hotbilder har jämställdhets- och barnperspektivet speciellt studerats i ett uppdrag från Kulturdepartementet där kartläggning och analys av våldsbejakande extremistisk propaganda i digitala miljöer genomförts.

Kostnader

Myndighetens kostnader för genomförande av årets aktiviteter består huvudsakligen av personalkostnader. Det rör sig dels om arbete som genomförs i samband med framtagande av verksamhetsplan och andra styrande dokument, HR-arbete etc. som är svåra att särredovisa då de är integrerade i genomförandet av verksamheten, och dels av studier och forskning för våra uppdragsgivare.

Verksamhet	Kostnad i SEK, inkl personal-kostnader	Relaterar till mål nr	Kommentar
Arbete med integrering av gender/jämställdhet i verksamhetsplaner, projektplaner och andra styrande dokument på FOI-nivå.	60 000	4.4.1	Intern timtaxa. Arbetet är integrerat i ordinarie arbetsuppgifter hos flera medarbetare. Kostnad svår att särredovisa. Här har gjorts en ungefärlig bedömning av kostnad för den tid som verksamhetscontroller i GD ledningsstöd lagt i egenskap av handläggare/speciell bevakare av gender 1325 på FOI.
Kartläggning och analys av verksamheten ur ett jämställdhetsperspektiv.	70 000	4.4.3	Intern timtaxa. Arbetet genomfört med anledning av uppdrag i regleringsbrev. Kostnad inkluderar tid för intervjuade inom myndigheten.
Presentation av den svenska handlingsplanen och FOI:s åtaganden. Monter vid konferens om totalförsvaret för alla medarbetare på FOI.	15 000	4.4.4	Intern timtaxa. Kostnader för presentatörer samt design- och tryckkostnad.
Studier och forskning inom området gender 1325 och jämställdhet.	2 195 000	4.4.7	Extern timtaxa. Uppdragsgivarna har finansierat kostnaderna. Här redovisas de kostnader som FOI får ersättning från uppdragsgivarna för.

Total, SEK	2 340 000
-------------------	-----------

Handlingsplanens prioriterade teman	Verksamhet	Relaterar till delmål nr.	Deltagande	Tidsram	Berörda länder	Partnerskap
4.4 <i>Ledarskap och expertis</i>	Arbete med integrering av gender/jämställdhet i verksamhetsplaner, projektplaner och andra styrande dokument på FOI-nivå.	4.4.1		Hela året 2017		
	Kartläggning och analys av verksamheten ur ett jämställdhetsperspektiv.	4.4.3		April-Aug 2017		Försvars- departementet (RB)
	Presentation av den svenska handlingsplanen och FOI:s åtaganden. Monter med poster vid konferens om totalförsvaret för alla medarbetare på FOI Information på intranätet	4.4.4		Hösten 2017		
	Studier och forskning inom området kvinnor, fred och säkerhet					
	1. Kvinnor, fred och säkerhet i FN:s militära insatser – fallstudie MINUSMA Kommande rapport: "Still a long to go: A review of the implementation of UNSCR 1325 by the United Nations' peacekeepers in Mali.", Eva Hagström-Frisell och Helené Lackenbauer	4.4.7		Hösten 2017		Försvars- departementet (finansiär)

Handlingsplanens prioriterade teman	Verksamhet	Relaterar till delmål nr.	Deltagande	Tidsram	Berörda länder	Partnerskap
	2. Kartläggning och analyser av våldsbejakande extremistisk propaganda med deluppdrag att beakta jämställdhets- och barnperspektiv "Det digitala kalifatet. En studie av Islamiska statens propaganda", (FOI-R--4429--SE, maj 2017), Lisa Kaati "Det vita hatet: radikal nationalism i digitala miljöer" (FOI-R--4463--SE, november 2017), Lisa Kaati (red.)	4.4.7		Juni 2016 – mars 2019		Kulturdepartementet (finansiär)
	3. Analys av personalflöden – statistisk metod för analys av skillnader i anställningstid mellan kvinnor och män "Slutar gruppbefäl, soldater och sjömän som är kvinnor tidigare än de som är män?" (FOI Memo 6012, 2017), Peter Bäckström	4.4.7		Våren 2017		Försvarsmakten (finansiär)
	4. Longitudinell studie personalflödesfaktorer – genderperspektiv "Att behålla och utveckla kvinnliga GSS/K" (FOI Memo 6044, 207-03-28), Karin Schröder. "Karriärhinder för unga militära kvinnor" (FOI-R--4541--SE, dec 2017), Karin Schröder	4.4.7		Hela året 2017		Försvarsmakten (finansiär)

Handlingsplanens prioriterade teman	Verksamhet	Relaterar till delmål nr.	Deltagande	Tidsram	Berörda länder	Partnerskap
	5. Integrering av genderperspektivet i övningen Aurora hösten 2017, rapport under våren 2018, Helené Lackenbauer och Linda Karlsson	4.4.7		Hösten 2017		Försvarsmakten (finansiär)
	6. Utvärdering av interna arbetsprocesser inom Nordic Center for Gender in military operations (NCGM), Jens Lusua och Josefin Öhrn-Lundin	4.4.7		2017		Försvarsmakten (finansiär)
	7. Jämställdhetsintegrering i MSB:s samverkanskonferenser. "Jämställdhetsintegrering i MSB:s samverkanskonferenser" (FOI-R--4435--SE), Helené Lackenbauer och Nima Khodabandeh	4.4.7		Dec 2016 – mars 2017		MSB (finansiär)
	8. Utvärdering av NATO:s/EAPC:s implementering av handlingsplanen för kvinnor, fred och säkerhet. "#BeBoldForChange - Independent Assessment of the NATO Women, Peace and Security Policy and Action Plan" (FOI-R--4525--SE, dec 2017), Helené Lackenbauer	4.4.7		Hösten 2017		NATO (finansiär)

Mål 4.4: Resultatbeskrivning**Förändringsteori**

Utgångspunkten har varit att under 2017 integrera gender/jämställdhetsperspektiv i FOI:s centrala processer såsom verksamhetsplanering, styrning av interna och externa projekt, projekthandbok samt handlingsplaner för FOI:s grupper som arbetar med uppdragsdialoger. Detta för att etablera viktiga förutsättningar för att integrera agendan Kvinnor, fred och säkerhet i FOI:s verksamhet. Genom att t.ex. ta fram statistik inte bara vad gäller könsfördelning inom olika verksamheter och roller utan även avseende uppdragsverksamheten inom området synliggörs vår kompetens, och bidrar därmed också till erfarenhetsutbyte mellan forskningsområden. Förväntade framsteg på kort sikt är att en struktur för inriktning och uppföljning av verksamheten etableras, medan på lång sikt att kunskap om Kvinnor, fred och säkerhet blir etablerad, och kommer att beaktas i den interna verksamheten såväl som i den externa uppdragsverksamheten.

Analys av positiva resultat med exempel

Under 2017 har FOI aktivt arbetat med att implementera gender 1325 och jämställdhet i verksamhetsplanen och andra styrande dokument. Genom att formulera mål och bryta ner dem i konkreta aktiviteter för forskningsavdelningarna, den administrativa avdelningen och andra funktioner blir det tydligt vad som ska åstadkommas och process finns för att följa upp aktiviteterna under året.

Presentationen av FOI:s uppgifter enligt agendan för Kvinnor, fred och säkerhet på FOI medarbetardag i september 2017, med ca 700 deltagare, vid en poster-utställningen gav goda möjligheter att sprida information om agendan, men också att diskutera med chefer och medarbetare hur aspekterna kan beaktas i forskningsverksamheten.

Inom den uppdragsstyrda forskningsverksamheten har FOI genomfört åtta studier inom området gender 1325, jämställdhet och könsperspektiv på verksamheten. Uppdragsgivare har varit Förvarsdepartementet, Kulturdepartementet, Förvarsmakten, MSB och Nato. Två studier har utvärderat implementeringen av resolution 1325 i internationella verksamheter, dels i processer och strukturer för NATO/EAPC:s verksamhet och dels i FN:s militära insatser i Mali. Vidare har integreringen av gender/jämställdhetsperspektivet studerats inom Förvarsmaktens övning Aurora, som genomfördes hösten

2017, och inom MSB:s samverkanskonferenser. De interna processerna inom Nordic Center for Gender in Military Operations (NCGM) har också studerats av FOI:s analytiker. Inom FOI:s uppdragsverksamhet för Försvarsmakten har även studier av personalflöden med genderperspektiv genomförts. Analyser har gjorts avseende skillnader i anställningstid mellan kvinnor och män men även förmågan att behålla och utveckla kvinnliga gruppbefäl, soldater och sjömän, liksom karriärhinder för unga kvinnor på militära befattningar. När det gäller studier av hotbilder har jämställdhets- och barnperspektivet speciellt studerats i ett uppdrag från Kulturdepartementet där kartläggning och analys av våldsbejakande extremistisk propaganda i digitala miljöer genomförts.

Analys av utmaningar och lärdomar

Fortsatt arbete behövs med att informera och utbilda om gender 1325 och jämställdhet, men också tydliggöra på vilket sätt perspektivet kvinnor, fred och säkerhet ska beaktas i verksamheten. För att säkerställa att gender 1325 och jämställdhetsperspektivet påverkar verksamheten är uppföljning ett viktigt verktyg. Det som följs upp får prioritet i verksamheten. Detta sker i flera av FOI:s processer med verksamhetsplaner och andra handlingsplaner. För den externa projektverksamheten (uppdragsverksamheten) har FOI inte en fullt lika utarbetad process.